

Quyền tác giả 1991

Shimpei Murakami
Tashiro, Nakayama, Funchiko - cho
Tamura - gun, Fukuşhima - ken
979 - 45
Nhật Bản

Minh họa

Mari Murakami

Ảnh

Shimpei Murakami

Biên tập và trình bày

Wilma Van Berkel

Xuất bản

Proshika
G.P.O Box 3149 Dhaka
Bangladesh

Trang trí

Abu Baki

Đánh máy

Rushia Begum và Ayesha Akhter

In

Oakkarmudrayan
Shaymoli, Dhaka, Bangladesh

*Mục đích cuối cùng của trồng
trọt không là sản xuất nông sản
mà là sự bồi dưỡng và hoàn
thiện đời sống con người.*

Masanobu Fukuoka
(The One Straw Revolution)
(Một cuộc Cách mạng về rơm)

LỜI CẢM ƠN

Mọi người đã khuyến khích tôi viết quyển sách này và làm cho điều đó thực hiện được.

Qazi Faruque Ahmed, Giám đốc điều hành PROSHIKA-MUK đã ủng hộ tôi về tinh thần trong công việc và tài chính cho cuốn sách này. Manitosh Hawlader, đồng sự của tôi, đã cùng tôi làm việc, thảo luận và khảo sát sự phát triển nông nghiệp sinh thái tại nông trại Proshika. Julian Francis, Giám đốc CUSO, Nam - Á đã giúp đỡ tôi nhiều khi làm việc tại Bangladesh. Cảm ơn Farida Akhter, Farhad Mazhar và các bạn ở UBINIG, vì nếu không có sự tham gia tự nguyện của các bạn thì không thể có cuốn sách này được. Tôi thực sự cảm ơn Wilma Van Berkel đã vui lòng sửa bài, in, ấn, sắp đặt v.v... cuốn sách này. Tôi phải dành sự cảm ơn đặc biệt cho vợ tôi, Mari, người đã vẽ các minh họa.

Cuối cùng, tôi muốn chân thành cảm ơn mọi người đã dành cho tôi sự ủng hộ về tinh thần và tài chính từ Nhật Bản để tôi có thể làm việc được tại Bangladesh.

LỜI GIỚI THIỆU

Trên thế giới và ở mỗi nước đều đang diễn ra hai xu hướng gia tăng sản xuất nông nghiệp: nông nghiệp năng lượng và nông nghiệp sinh thái.

Ở các nước phát triển hàng hóa nông sản gánh đầu vào năng lượng nhân tạo rất cao trong phân bón, hóa chất, thuốc kích thích, thuốc trừ sâu, tưới nước v.v...

Áp dụng nông nghiệp năng lượng vào các nước nhiệt đới làm nảy sinh ra hai vấn đề cần phải cân nhắc, một là nguồn năng lượng còn thiếu và đắt, hai là không phát huy được tiềm năng sinh học mà khí hậu nhiệt ẩm có thể tạo ra được, chưa nói đến các hậu quả xấu đối với môi trường.

Quyển sách "Những bài học từ thiên nhiên" của ông Shimpei Mukarami là tài liệu đúc kết những kinh nghiệm thực tiễn phong phú của hoạt động nông nghiệp sinh thái mà chính ông đã tiến hành trong 30 năm ở Nhật Bản và Bangladesh, có giá trị như một bản hướng dẫn làm nông nghiệp sinh thái ứng dụng.

Dịch, in và phổ biến quyển sách này được sự giúp đỡ và tài trợ của ông Zanami Kei thuộc Trung tâm tình nguyện Nhật Bản ở Hải Phòng, chúng tôi nhằm cung cấp thêm cho bạn đọc một số tư liệu về nông nghiệp sinh thái thực nghiệm đã có kết quả tốt, mà trên lĩnh vực đó, một số cán bộ khoa học kỹ thuật của chúng ta đã có sự đóng góp đáng kể làm cho nông nghiệp phát triển bền vững trong sự hài hòa của hoạt động con người hợp với các quy luật của thiên nhiên.

Hà Nội ngày 1 tháng 5- 1992

Viện Kinh tế sinh thái

LỜI NÓI ĐẦU

Trên hàng triệu năm, thiên nhiên đã xây dựng nên một hệ thống phức tạp các quan hệ trao đổi và sự lệ thuộc lẫn nhau giữa các yếu tố thiên nhiên - đất, nước, không khí, rừng, ánh sáng mặt trời và sinh vật - và đã tạo nên cái mà chúng ta gọi là hệ sinh thái. Đó là hệ thống nền tảng của mọi sự sống trên hành tinh này và nó cung cấp không chỉ có nhu cầu hàng ngày mà còn cứu vãn các tài nguyên cho các thế hệ tương lai. Nhưng hệ thống nền tảng của sự sống đó đang bị lâm nguy vì sự tấn công của con người vào thiên nhiên. Trong những thập kỷ gần đây, sự tấn công đó đã đi đến mức độ chưa từng có. Mù quáng bởi cái được gọi là "thành tựu khoa học và kỹ thuật", họ tin rằng chinh phục được thiên nhiên và có thể khai thác thiên nhiên được đến cùng kiệt. Điều đó không có gì khác ngoài sự kiêu ngạo và một sự biện minh cho sự tham lam quá đáng. Với tất cả sự khoe khoang về khoa học và kỹ thuật, họ đã quên không hiểu gì về môn khoa học cao cả về tự nhiên. Căn cứ trên sự hiểu sai đó, quan hệ giữa con người và thiên nhiên đã chuyển sang thành thù nghịch. Nhưng trong cuộc chiến đó, chắc chắn rằng con người sẽ là kẻ thua, cả con người và các loài sinh vật khác sẽ đứng trước sự diệt vong. Hiện nay đã có những dấu hiệu báo trước - trái đất nóng lên, mưa axit, lớp ôzôn bị thương tổn, phá rừng ồ ạt, sa mạc lan rộng, hạn hán kéo dài, lụt lội nguy hại, giông bão khủng khiếp đã tàn phá nhiều vùng trên trái đất.

Tuy nhiên sự phá hủy môi trường không phải chỉ do kết quả của sự ngạo mạn về khoa học của con người, mà còn do cách tổ chức xã hội của mình - tức các hệ kinh tế, xã hội và văn hóa của họ. Hệ kinh tế dẫn đến sự độc quyền tài nguyên bởi một số ít người, hệ xã hội thúc đẩy sự tập trung quyền lực vào một thiểu số với cái giá là tước quyền công dân của nhiều người và hệ văn hóa bào chữa cho sự tiêu thụ tham lam và liều lĩnh nhân danh chủ nghĩa cá nhân.

Nếu sự đứng mực không thắng thế ở con người, thì họ sẽ sớm hủy hoại môi trường và cùng với môi trường họ sẽ tự hủy diệt mình và mọi sinh vật khác. Để sống còn họ phải xây dựng một xã hội dựa trên sự phân phối công bằng và lâu bền các tài nguyên, và trong xã hội đó quyền lực sẽ phi tập trung hóa và sự tiêu thụ sẽ căn cứ theo nhu cầu chứ không theo sự tham lam của một số ít. Khoa học và kỹ thuật của họ phải tìm cách hiểu

được các nguyên lý và quy luật của thiên nhiên và tìm được phương tiện sinh sống theo một cách lâu bền bằng cách hòa hợp nhịp nhàng khoa học công nghệ với khoa học và công nghệ cao cả của thiên nhiên.

Cuốn sách này, *Những bài học từ thiên nhiên* của Ông Shimpei Murakami là một cố gắng đáng ca ngợi về thăm dò các nguyên tắc và nguyên lý của thiên nhiên và phải hiểu và ứng dụng các nguyên tắc và nguyên lý đó như thế nào để phát triển một phương án về hệ nông nghiệp không những chỉ làm mạnh mà còn lâu bền nữa. Kinh nghiệm làm việc lâu tại Nhật và ba năm kinh nghiệm tại Nông trại sinh thái Proshika của tác giả đã làm cho cuốn sách này có xu hướng thực hành nhiều nhưng đồng thời tác giả cũng giải thích tỉ mỉ các nguyên lý sinh thái về mỗi việc làm thực hành. Vì cuốn sách này được viết trong khung cảnh Bangladesh, nó có thể là quyển sách chỉ thích hợp cho các nhà thực hành về nông nghiệp sinh thái ở Bangladesh. Ngoài điều đó ra nó còn có thể là một tài liệu rất tốt cho những nhà môi trường, họ có thể đọc thấy ở đây vì sao các tài nguyên nông nghiệp - đất, nước, đa dạng sinh học v.v... đã bị tổn hại vì một nền nông nghiệp hóa học. Không giống như nhiều sách về môi trường khác, quyển sách này không dừng lại ở chỗ chỉ mô tả các hiện tượng mà thôi. Ông Murakami đã mô tả các hiện tượng và cho biết nhiều cách thực hành hợp lý. Trên tất cả, sau khi đọc cuốn sách này người ta sẽ thấy lạc quan rằng có những phương án cho những tổn hại to lớn về môi trường. Nó chứng minh rằng, không phải chỉ về mặt lý thuyết mà còn về thực tiễn nữa rằng nông nghiệp sinh thái không những có lợi về mặt môi trường mà còn có tính sản xuất cao hơn và bền vững hơn là nông nghiệp hóa học. Bất cứ ai đọc cuốn sách này sẽ tin tưởng rằng nông nghiệp sinh thái dựa trên khoa học cao cả về thiên nhiên và vì vậy đó là lối đi trong tương lai.

Qazi Faruque Ahmed

Giám đốc điều hành

PROSHIKA

LỜI TỰA

Khi tôi thấy được rằng bản thân nông nghiệp có thể có tính tàn phá đối với thiên nhiên, nền tảng cho mọi sinh vật, quan điểm của tôi đối với nông nghiệp hoàn toàn thay đổi. Đó là vào năm 1982 khi tôi ở Bihar, Ấn Độ - kinh nghiệm đầu tiên của tôi đối với nông nghiệp ở khí hậu nhiệt đới. Từ lúc đó sự quan tâm của tôi là làm sao đạt được sản lượng cao nhất với các phương pháp hữu cơ. Tôi là một nông gia và đã làm việc ở trang trại của cha tôi, ở đó đã thực hiện canh tác hữu cơ không dùng hóa học nông nghiệp trong 20 năm. Từ đó, sự quan tâm của tôi đã chuyển sang vấn đề kiểu nông nghiệp nào là thích hợp hơn đối với thiên nhiên và tối ưu đối với sản lượng lương thực. Năm 1985 tôi đến Bangladesh và làm việc cho Shapla Neer, một tổ chức phi chính phủ (NGO) Nhật hoạt động trong lĩnh vực phát triển cộng đồng nông thôn. Tôi quan sát điều kiện của nông dân bao gồm cả lối làm ăn về nông nghiệp và đời sống của dân làng trong thời gian đó. Đến tháng 4 - 1988 tôi hợp tác với Proshika - Muk với tư cách là cố vấn về nông nghiệp sinh thái. Proshika - Muk là một trong số ít NGO Bangladesh có quan tâm đến các mặt môi trường của sự phát triển nông thôn và đã thử đưa các hương án nông nghiệp vào nước này. Từ đó tôi đã bị lôi cuốn vào sự thực hiện nông nghiệp sinh thái tại trại thí điểm của Proshika và phụ trách đào tạo các môn đó cho các công nhân mở rộng nông nghiệp.

Qua ba năm thực hành thí nghiệm và sáu năm quan sát nông nghiệp nhiệt đới tôi nhận thức được một yếu tố mới, rất lý thú và rất quan trọng. Đó là nếu các lối canh tác theo đúng được các nguyên tắc của thiên nhiên thì sẽ phục hồi được độ phì của đất và sự cân bằng sinh thái nhanh chóng và như vậy sẽ đem lại kết quả là năng suất tăng và lâu bền. Trái lại, lối canh tác phản tự nhiên (nông nghiệp hóa học) sẽ làm đất thoái hóa và mất cân bằng sinh thái nhanh chóng, làm cho sản lượng giảm sút.

So sánh với vùng ôn đới thì ở vùng nhiệt đới cả việc phục hồi và việc thoái hóa đều xảy ra rất nhanh chóng. Nông dân bắt đầu dùng hóa học nông nghiệp cách đây khoảng 50 năm tại Nhật và một số vùng ôn đới khác. Sau 30 năm thực hiện điều đó, các phản ứng bất lợi và các vấn đề nghiêm trọng liên quan đến các chất hóa học nông nghiệp đó bắt đầu xuất hiện. Tại Bangladesh, nằm trong vùng nhiệt đới, chỉ cần 10 - 15 năm thì các phản

ứng bất lợi và các vấn đề đã xuất hiện. Một số người Bangladesh đã cho biết rằng ở vùng đất cao, nơi không có nước lụt, các vấn đề đó nhanh chóng xuất hiện sau 5 - 7 năm.

Vì lẽ đó chính tại vùng nhiệt đới lại càng cần thực hiện nông nghiệp sinh thái. Nói cách khác, hệ sinh thái nhiệt đới cân bằng một cách mỏng manh có thể bị phá hủy hoàn toàn bởi cách canh tác phản tự nhiên.

Tôi có hai ý định trong đầu khi viết cuốn sách này. Một là viết một cuốn sách đơn giản để trình bày một số ý cơ bản về thiên nhiên nhằm giúp cho dân chúng hiểu nông nghiệp là thế nào theo quan điểm của tự nhiên. Điều thứ hai là chia sẻ kinh nghiệm của tôi trong thực hành nông nghiệp sinh thái ở vùng nhiệt đới Bangladesh. Trong *Những bài học từ thiên nhiên*, tôi cố gắng thực hiện hai ý định đó với một trình bày sao cho người đọc dễ hiểu.

Chỉ những thông tin cơ bản cần thiết để hiểu nông nghiệp một cách đúng đắn mới được đưa vào cuốn sách này. Tôi không đi sâu vào những kỹ thuật riêng biệt nhiều vì tôi nghĩ rằng điều quan trọng nhất là hiểu được ý niệm cơ bản. Nếu ai đã hiểu điều đó họ sẽ phát triển và ứng dụng được sự hiểu biết và kỹ thuật của chính họ trong những điều kiện riêng của họ. Nông nghiệp không chỉ thu hẹp vào việc sử dụng một tỷ lệ đúng đắn phân hóa học và một liều lượng đúng các chất hóa học trừ sâu bệnh. Chính thực hành phức tạp hơn thế nhiều và đa dạng hơn. Không thể có câu trả lời làm sẵn. Sự mềm dẻo và trí tưởng tượng căn cứ trên ý niệm cơ bản là cần thiết cho sự phát triển nông nghiệp đích thực.

Có hai người đã gợi ý cho tôi hoạt động về nông nghiệp sinh thái. Một người là cha tôi, ông đã thực hiện canh tác hữu cơ ở Nhật từ 1971. Tôi có xu hướng về nông nghiệp sinh thái bởi ý kiến đơn giản nhưng mạnh mẽ của ông là nông nghiệp có nhiệm vụ sản xuất lương thực phục vụ sức khỏe của nhân dân chứ không phải sản xuất lương thực nhiễm độc hóa học để đem lại lợi nhuận cho nông dân. Ông đã cho tôi thấy bằng chứng bằng việc làm của ông rằng mọi loại hoa màu đều có sinh trưởng tốt mà không cần dùng hóa chất nông nghiệp như vậy không có vấn đề "tránh" sử dụng chúng trong canh tác.

Ông Masonobu Fukuoka tác giả quyển *Một cuộc cách mạng về rom* và là một nông gia thiên nhiên, là ông thầy của tôi về nông nghiệp. Ông nói rằng thiên nhiên là hoàn hảo. Chính con người đã làm đảo lộn thiên nhiên

và tạo ra các vấn đề và các vấn đề trở nên xấu hơn. Đất trong rừng tự nhiên không bao giờ được cây xói và bón phân nhưng nó vẫn nhẹ và giàu dinh dưỡng. Đất nông nghiệp được nông dân cây và bón phân theo từng vụ nhưng đất đó vẫn cứng và ít chất dinh dưỡng. Vì sao vậy? Đó là vì con người không hiểu về thiên nhiên.

"Hãy để cho thiên nhiên đi theo con đường riêng của nó". Căn cứ trên ý kiến này, Fukuoka đã phát triển một phương pháp canh tác tự nhiên được gọi là "đừng canh tác gì cả". Không cây, không phân, không làm cỏ, không thuốc trừ sâu. Kết quả là ông đã đạt một sản lượng lúa cao hơn mức bình quân của Nhật. Tôi đã có ấn tượng mạnh về lý thuyết và thực hành của ông dựa trên một sự suy nghĩ và tin tưởng đơn giản, hợp lý và sâu sắc của ông về thiên nhiên.

Hiện nay những vấn đề môi trường (suy thoái sinh thái) đã trở nên rất nghiêm trọng trên toàn cầu và từng vùng. Những vấn đề đó được phân thành hai loại chính. Một loại gây ra bởi sự công nghiệp hóa và cái gọi là kỹ thuật hiện đại, những việc như: phá vỡ tầng ôzôn, hiệu quả nhà kính, ô nhiễm hóa học và hạch tâm v.v... Loại thứ hai gây ra bởi các lỗi canh tác phản tự nhiên: phá rừng, xói mòn đất, lụt, hạn, sa mạc hóa v.v...

Điểm chung giữa hai loại đó là nó đã không diễn ra theo tự nhiên. Con người đã tạo ra nó. Vì vậy chỉ cần biến đổi kỹ thuật từ phản tự nhiên thành tự nhiên là đủ. Biến đổi thái độ của chúng ta từ "thiên nhiên vì con người" thành "con người vì thiên nhiên" là chủ yếu. Trong khuôn khổ đó, nông nghiệp sinh thái là một trong những tiếp cận chủ yếu để hành động nhằm đi đến một giải pháp thường trực cho các vấn đề môi trường cũng như các vấn đề công nghiệp cả về mặt kỹ thuật lẫn quan niệm.

Tôi tin rằng điều quan trọng nhất đối với chúng ta là tìm lại được ý thức học hỏi thiên nhiên, được cảm thấy hạnh phúc được sống trong thiên nhiên và phát triển ý thức đó qua hành động.

"Chúng ta hãy học những bài học từ thiên nhiên".

Shimpei Murakami
Tháng năm tại Bangladesh

Phần 1 CƠ SỞ

Chương I THIÊN NHIÊN VÀ NÔNG NGHIỆP

Chúng ta suy nghĩ nghiêm túc về nông nghiệp - những vấn đề của nó và sự cải tiến nó - chúng ta phải học từ thiên nhiên. Vì sao? Vì thiên nhiên là lý tưởng. Trong sản xuất sinh khối, duy trì độ phì, bảo vệ đất, phòng trừ dịch bệnh, sử dụng năng lượng nhập nội - thiên nhiên sẽ chỉ ra cho chúng ta hệ có hiệu quả nhất. Chúng ta tìm thiên nhiên đích thực ở đâu? Trong rừng tự nhiên. Rừng tự nhiên sản xuất một lượng sinh khối khổng lồ mỗi năm mà không có đầu vào nhân tạo và cung cấp lượng thực cho mọi sinh vật sống, trong đó có con người. Ngược lại, nông nghiệp sản xuất sinh khối ít hơn, lại cần các đầu vào nhân tạo và vấp phải nhiều vấn đề.

Các cơ chế sản xuất của cả nông nghiệp và rừng tự nhiên đều như nhau. Chúng đều sản xuất các-bô-hydrát (sinh khối) qua sự quang hợp, sử dụng các chất dinh dưỡng và nước từ đất, các-bon đi-ô-xit từ không khí và ánh sáng mặt trời (năng lượng). Điều khác nhau là rừng thì tự nhiên và nông nghiệp là nhân tạo. Tính nhân tạo đó tạo ra nhiều vấn đề mà ở trong rừng tự nhiên không có - hủy hoại độ phì của đất, sỏi lở đất, phát sinh dịch bệnh và nhiều vấn đề khác và hậu quả là năng lực sản xuất thấp.

Mặc dầu nông nghiệp là nhân tạo nhưng nó vẫn ở trong thiên nhiên và vì vậy chịu những hạn chế của thiên nhiên. Điều rất quan trọng đối với nông nghiệp là phải tuân theo các nguyên tắc đó. Phần lớn các vấn đề của nông nghiệp đều là do con người không biết đến các nguyên tắc đó. Chúng ta phải nhìn nông nghiệp từ một góc độ khác mới có thể giải quyết các vấn đề của nó.

Trong chương trình này chúng ta tìm hiểu:

1. Các nguyên tắc của thiên nhiên bằng cách xem xét hệ sinh thái của rừng tự nhiên
2. Sự khác nhau giữa thiên nhiên và nông nghiệp
3. Nước và vai trò của nó trong nông nghiệp
4. Đặc điểm của hệ sinh thái nhiệt đới

1.1. Hệ sinh thái của rừng tự nhiên

Hệ sinh thái rừng tự nhiên là một hệ hoàn hảo và đầy đủ. Trong rừng tự nhiên có một số lượng rất lớn các chủng loại cây, động vật và vi sinh vật. Vật sống (sinh vật) và vật không sống (phi sinh vật) tồn tại với một số quan hệ và với một sự cân bằng nào đó. Hệ sinh thái mô tả một mẫu hình các quan hệ và các tác động qua lại giữa sinh vật và phi sinh vật. Vì vậy điều quan trọng là trước tiên phải hiểu điều đó.

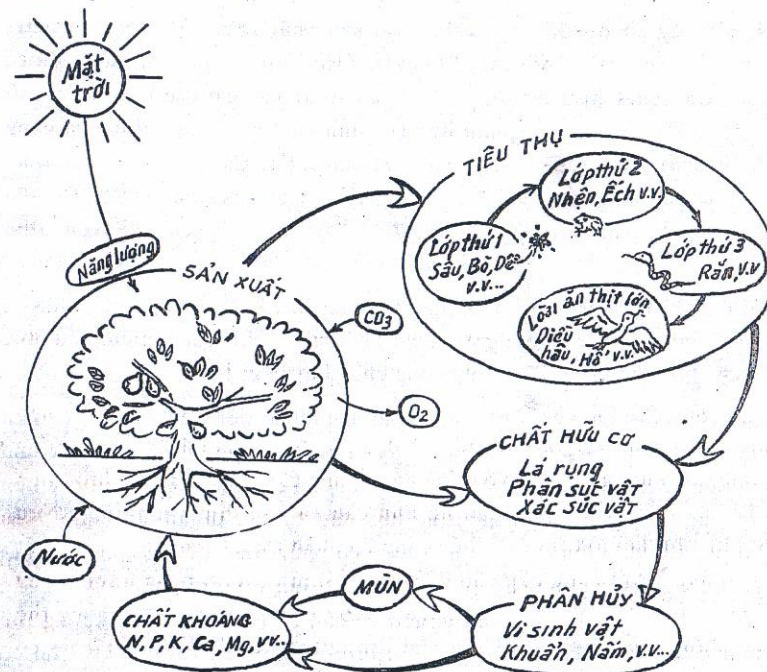
1.1.1. Vòng chu chuyển dinh dưỡng (hệ tái sinh)

Trong sinh thái, mọi sinh vật được xếp vào một trong ba loại: sản xuất, tiêu thụ hay phân hủy. Điểm chủ yếu để hiểu hệ sinh thái là học tác động qua lại giữa các vai sản xuất, tiêu thụ, phân hủy và các phi sinh vật khác (mặt trời, không khí, chất khoáng v.v...).

Vai sản xuất là những cây có lá xanh có chứa lục diệp. Chúng sản xuất lượng thực (các bô-hydrat) cho bản thân chúng và cho mọi sinh vật sử dụng năng lượng mặt trời (năng lượng duy nhất ở ngoài vào) và hút chất dinh dưỡng (khoáng, nước, các bon đi-ô-xit v.v...). Quá trình sản xuất này gọi là quang hợp. Điều rất quan trọng là phải thấy rằng không có gì có thể sản xuất lượng thực cho sinh vật ngoài cây cỏ. Vì thế chúng được gọi là vai sản xuất.

Vai tiêu thụ là các động vật sống bằng cách ăn các sản phẩm (các bô-hydrat) của các vai sản xuất một cách trực tiếp hay gián tiếp. Các vai sản xuất được chia thành bốn nhóm: lớp thứ nhất, lớp thứ hai, lớp thứ ba và nhóm ăn thịt lớn nhất. Lớp thứ nhất bao gồm các sinh vật ăn cỏ (như sâu), chúng trực tiếp ăn sản phẩm của các vai sản xuất. Lớp thứ hai là

các sinh vật ăn thịt (như nhện, ếch) chúng chủ yếu ăn các sinh vật thuộc lớp thứ nhất. Lớp thứ ba là những động vật ăn thịt (như rắn), chúng ăn chủ yếu các sinh vật thuộc lớp thứ hai. Lớp động vật lớn ăn thịt (như điều hâu, hổ), chúng chủ yếu ăn các động vật thuộc lớp thứ ba. Không có con vật nào ăn thú ăn thịt lớn. Như vậy đã có một mối quan hệ cân đối giữa các vai tiêu thụ. Người thuộc loại tiêu thụ. (Chú thích: Quan hệ hiện nay giữa các động vật còn phức tạp hơn. Sự phân loại này chỉ đưa ra mối quan hệ cơ bản).



Vòng chu chuyển dinh dưỡng

Vai phân hủy là các vi sinh vật (nấm, khuẩn, vi khuẩn v.v...) sống bằng cách ăn các chất hữu cơ như chất thải của vai sản xuất và vai tiêu thụ (như lá rụng, xác súc vật và phân súc vật v.v...). Có một số lượng khổng lồ các vi

sinh vật sinh sống trong đất (trên 100.000.000 trong một gam đất). Chức năng quan trọng nhất của các vai phân hủy là biến đổi chất hữu cơ thành mùn qua việc phân hủy chất khoáng qua quá trình khoáng hóa. Mùn cần thiết cho việc tạo ra đất và cải thiện đất. Chất khoáng lại được các vai sản xuất hấp thụ (đứng về một góc độ khác, các vai phân hủy có vai trò dọn sạch hành trình này. Vì các vi sinh vật hoạt động trong đất nên được giữ sạch sẽ và lành mạnh nếu không thì mật hành tinh này sẽ đầy chất thải của các vai sản xuất và tiêu thụ).

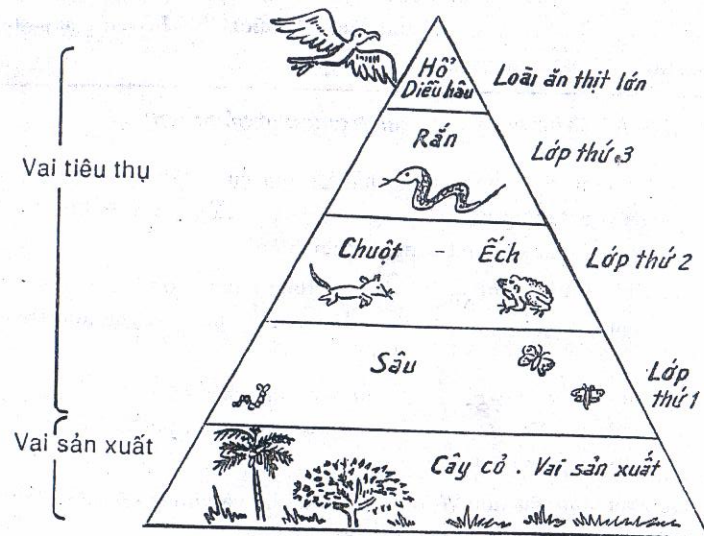
Như trong sơ đồ đã chỉ rõ, các vai sản xuất (cây cỏ) càng sản xuất được nhiều các-bô-hydrát, thì các vai tiêu thụ (động vật) càng sống được tốt hơn. Các chất hữu cơ do các vai sản xuất và tiêu thụ cung cấp cho đất càng nhiều thì các vai phân hủy (vi sinh vật) càng hoạt động và càng có nhiều chất dinh dưỡng cho các vai sản xuất. Các vai sản xuất tăng thêm và lượng ánh sáng mặt trời càng được sử dụng nhiều hơn để sản xuất các-bô-hydrát. Hệ thống này được gọi là vòng chu chuyển dinh dưỡng.

Nó còn có thể được gọi là vòng chu chuyển các bon, vòng chu chuyển nitơ, vòng chu chuyển khoáng v.v..., sự khác nhau chỉ là mục tiêu, nếu mục tiêu là các bon, hệ đó được gọi là vòng chu chuyển các bon.

Qua vòng chu chuyển dinh dưỡng, mọi sinh vật đều tăng và đất trở nên phì nhiêu. Mọi sinh vật và phi sinh vật đều tác động qua lại với nhau trong thiên nhiên và không có gì là vô dụng hay không cần thiết. Chúng được liên kết với nhau bằng các mối quan hệ nhu cầu và hậu thuẫn lẫn nhau. Nếu một bộ phận bị đảo lộn thì toàn hệ thống có phản ứng. Chẳng hạn nếu chất hữu cơ không được cung cấp cho đất, các vi sinh vật (vai phân hủy) không hoạt động được và đất trở nên nghèo và cây cỏ (vai sản xuất) không thể sản xuất được trên đất nghèo đó. Sản lượng thấp của vai sản xuất lại có hiệu quả là giảm bớt số động vật (vai tiêu thụ).

1.1.2. Tháp sinh thái

Tháp sinh thái cũng là một phối cảnh về các mối qua hệ và sự cân bằng giữa các sinh vật - đặc biệt là các vai tiêu thụ - và cho thấy thiên nhiên đủ chi phối và cân đối số lượng mỗi nhóm như thế nào. Hình dáng của tháp chỉ ra sự phân bố về số lượng (từ đáy lên đỉnh và từ lớn đến nhỏ).



Ví dụ những sâu gọi là có hại là kẻ tiêu thụ của lớp thứ nhất (loài ăn cỏ), lớp này lại ăn kẻ sản xuất (cây xanh) một cách trực tiếp. Tuy nhiên số lượng sâu lại bị chi phối bởi kẻ tiêu thụ lớp thứ hai (chim, ếch, nhện v.v...) và được giữ ở trong những giới hạn nhất định. Vì thế sâu không bao giờ ăn hết số cây xanh trong rừng tự nhiên. Lớp thứ hai bị kẻ tiêu thụ lớp thứ ba ăn (rắn v.v...) và lớp thứ ba lại bị lớp thứ ăn thịt lớn ăn (diều hâu, hổ v.v...). Theo cách đó mỗi lớp kẻ tiêu thụ tự nhiên được hạn chế trong một giới hạn nhất định về số lượng bởi lớp kẻ tiêu thụ lớp trên và bởi lượng lương thực cung cấp từ lớp dưới. Hậu quả là hình dáng tháp sinh thái được hình thành bởi số lượng của mỗi lớp và kẻ sản xuất và cho thấy rõ rằng nền tảng cơ bản là những kẻ sản xuất. Nếu những kẻ sản xuất tăng về số lượng, thì các kẻ tiêu thụ cũng có thể tăng về số lượng. Nhưng sự giảm kẻ sản xuất sẽ kéo theo sự giảm của kẻ tiêu thụ.

Mỗi quan hệ đó (ăn và bị ăn) giữa kẻ sản xuất và kẻ tiêu thụ gọi là *dây chuyền lương thực*. Dây chuyền lương thực là một hệ sinh thái được cân bằng một cách mỏng manh và những sự đột biến ở bất cứ một giai đoạn nào cũng làm cho cân bằng đó bị phá vỡ. Thí dụ, nếu rắn bị tiêu

diệt một số lớn đề lấy da của nó, thì chuột sẽ phát triển mạnh. Nếu ếch giảm mạnh về số lượng do xuất khẩu đùi ếch thì số lượng sâu sẽ tăng và năng suất mùa màng sẽ giảm.

1.1.3. Những nguyên tắc quan trọng cho nông nghiệp

1. Nguồn năng lượng chủ yếu để sản xuất các-bô-hy-drát là mặt trời. Sử dụng năng lượng mặt trời một cách tối đa là điều quan trọng nhất về sản lượng nông nghiệp
2. Chỉ có cây xanh là có thể sử dụng năng lượng mặt trời để sản xuất các-bô-hy-drát. Mức độ sử dụng năng lượng mặt trời phụ thuộc vào lượng cây xanh
3. Nguồn độ phì (khoáng, mùn v.v...) là chất hữu cơ có chứa các vi sinh vật. Việc cung cấp chất hữu cơ là cần thiết để cải thiện đất thông qua việc bón phân
4. Mọi sinh vật đều có tác động qua lại và không có cái gì là không cần thiết hay có hại trong thiên nhiên

1.2 Khác biệt giữa nông nghiệp và rừng tự nhiên

1.2.1. Sự đa dạng

Khác biệt lớn nhất giữa rừng tự nhiên và nông nghiệp là số lượng các loài. Có một sự đa dạng rất lớn về loài cây trong rừng tự nhiên - hơn 100 loài đã được tìm thấy trên diện tích 1 acre (4046 m²). Trên đất nông nghiệp chỉ có một số ít loài hoặc đôi khi chỉ có một loài độc nhất (độc canh) trên một acre. Độc canh trong nông nghiệp là nguyên nhân chủ yếu của sự mất cân đối của hệ sinh thái nông nghiệp.

1.2.2. Vấn đề dịch bệnh

Trong rừng tự nhiên phần lớn không có vấn đề dịch bệnh và không bao giờ xảy ra tình trạng một loại sâu hay một bệnh tàn phá được toàn bộ một rừng thiên nhiên. Vấn đề dịch bệnh là vấn đề nghiêm trọng trong nông nghiệp. Một loại sâu hay một thứ bệnh thường phá hoại toàn bộ một vụ thu

hoạch. Lý do chủ yếu là độc canh hay thiếu đa dạng. Trong rừng tự nhiên cái gọi là sâu có hại hay bệnh không thể nào nở bùng ra một cách biệt lập vì có sự đa dạng về loài cây và có dây chuyền thực phẩm cân đối (thấp sinh thái), nó đặt loài sâu vào những điều kiện nhất định (số lượng bị hạn chế). Nếu có bệnh dịch bùng nổ thì nó không thể nào hủy diệt được toàn bộ khu rừng vì nó chỉ tấn công một số loài cây mà thôi (thói quen ăn uống).

1.2.3. Độ phì của đất

Hệ thống duy trì độ phì của đất ở trong rừng là rất lý tưởng - tăng dần và bền lâu. Không có sự hủy hoại độ phì trong rừng. Lý do chủ yếu của điều đó là vòng chu chuyển dinh dưỡng không bị đảo lộn và có thảm thực vật trên mặt đất. Vòng chu chuyển dinh dưỡng làm tăng độ phì của đất và tán thực vật bảo vệ và duy trì độ phì đó. Mặt khác, việc giảm độ phì là một vấn đề chủ yếu trong nông nghiệp vì phần lớn sinh khối bị lấy đi khỏi đất nông nghiệp qua việc thu hoạch. Rất ít hoặc có khi không một chút sinh khối nào được trở lại cho đất nên độ phì của đất nông nghiệp ngày càng giảm sút. Hơn thế nữa đất trọc gây ra xói mòn đất làm cho sự giảm sút độ phì lại lớn hơn.

1.2.4. Sản xuất sinh khối

Theo sơ đồ dưới đây, rừng có thể sản xuất một lượng sinh khối khổng lồ. Khối lượng đó lớn hơn gấp đôi so với đất nông nghiệp. Lý do là cấu trúc nhiều tầng của cây cối trong rừng và một lần nữa là vòng chu chuyển dinh dưỡng không bị đảo lộn. Nhiều tầng đảm bảo sử dụng tối đa năng lượng tự nhiên (mặt trời, mưa, gió v.v...) và vòng chu chuyển dinh dưỡng cung cấp đủ độ phì cho đất. Trên đất nông nghiệp cấu trúc của cây cỏ là theo chiều ngang nên không thể sử dụng năng lượng tự nhiên một cách thích đáng. Vòng chu chuyển dinh dưỡng bị đảo lộn do lấy sản phẩm đi khỏi đất làm giảm độ phì của đất. Vì vậy sản lượng của đất nông nghiệp kém thua sản lượng của rừng tự nhiên mặc dầu có nhiều đầu vào nhân tạo (ngoại lai). Trong rừng tự nhiên không cần đầu vào nhân tạo.

Sản lượng sinh khối trong các hệ sinh thái khác nhau

Sản lượng sinh khối (g/m/năm)	1000	2000	3000
Rừng mưa nhiệt đới			
Rừng gió mùa nhiệt đới			
Rừng thường xanh ôn đới			
Rừng rụng lá ôn đới			
Trảng cỏ, núi cao			
Sa mạc			
Đất nông nghiệp			

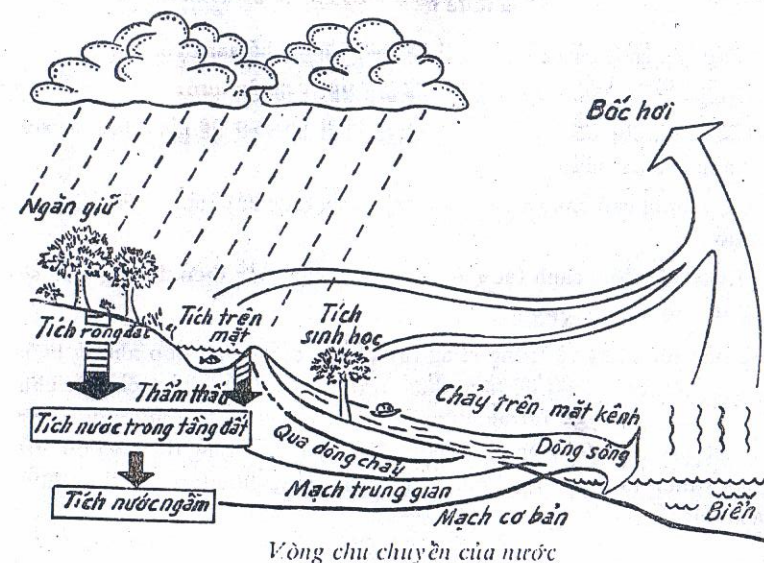
(Phục hồi đất của S.Mori)

1.3. Nước

Nước là chất chủ yếu nhất đối với sự sống và nó cũng cần thiết đối với nông nghiệp. Sử dụng nước có hiệu quả là rất quan trọng trong canh tác, vì vậy chúng ta cần hiểu sự chu chuyển của nước và những yếu tố giúp cho việc sử dụng nước có hiệu quả.

1.3.1. Vòng chu chuyển nước

Các vòng chu chuyển nước trên hành tinh thông qua lực của năng lượng mặt trời được sơ đồ dưới đây minh họa. Đầu tiên mây được hình thành từ sự bốc hơi của biển và của rừng. Mây di chuyển và rơi xuống đất thành mưa. Nước mưa tạm thời đọng trên cây cỏ và trong đất và di chuyển theo nhiều cách như bốc hơi và chảy trên mặt (nguồn của sông ngòi). Sáu cùng nước mưa trở lại biển và lại trở thành mây.



1.3.2. Lượng mưa hiện tại và hữu hiệu

Nguồn nước của đất là mưa. Tuy nhiên chỉ một phần của nước mưa là được cây cỏ sử dụng, phần còn lại bị mất đi bằng nhiều cách. Lượng mưa hiện tại là tổng lượng nước mưa rơi xuống đất.

Lượng mưa hữu hiệu là tổng lượng nước mưa được dự trữ trong đất, được sử dụng bởi cây cỏ và các thứ khác, loại trừ phần mất đi do chảy trôi và bốc hơi. Lượng mưa hữu hiệu là nguồn lực cho cây cỏ, động vật và nông nghiệp.

1.3.3. Yếu tố làm tăng lượng mưa hữu hiệu

Lượng mưa hữu hiệu tăng lên hay không tùy thuộc vào lượng mưa, loại đất, mật độ thảm thực vật, địa hình v.v... Đất có hàm lượng chất hữu cơ cao có thể hấp thụ nhiều nước hơn. Thảm thực vật làm giảm bớt sự xói mòn của nước mưa trên mặt đất bằng cách ngăn giữ nó lại và nước sẽ dần dần thấm vào đất và từ đó cây cỏ sẽ sử dụng nước đó cho một thời kỳ dài. Ở đất bằng nước đọng lại lâu hơn là ở đất dốc.

Các cách để gia tăng lượng mưa hữu hiệu cho nông nghiệp:

- 1) Cung cấp chất hữu cơ cho đất để tăng thêm khả năng giữ nước
- 2) Trồng cây và cỏ lâu bền để chúng giữ được nhiều nước
- 3) Tạo thảm che đất bằng thực vật và chất hữu cơ để giảm bớt sự xói mòn của hạt mưa
- 4) Tạo những chỗ chứa nước như đắp phai, điều này rất có ích cho mùa khô
- 5) Ở nơi đất dốc, canh tác bậc thang hay canh tác theo đường viền sẽ giảm bớt sự mất nước.

Việc bảo tồn rừng và trồng rừng tuy có tác dụng gián tiếp nhưng hiện nay là cách hữu hiệu nhất để tăng thêm lượng mưa hữu hiệu trên một khu vực. Rừng giữ được một lượng nước mưa rất lớn và sẽ nhả nước đó ra từ từ, đó là nguồn của các sông ngòi. Hơn nữa rừng làm tăng thêm và duy trì lượng mưa hiện tại qua việc hình thành mây từ sự bốc hơi, đặc biệt là ở nội địa xa biển.

1.4. Đặc điểm của hệ sinh thái nhiệt đới

Mỗi vùng khí hậu trên trái đất đều có những đặc điểm sinh thái. Bangladesh nằm tại vùng khí hậu nhiệt đới (và cận nhiệt đới) ẩm. Nhật Bản, Mỹ và các nước châu Âu thuộc vùng khí hậu ôn đới. Giữa các hệ sinh thái ôn đới và nhiệt đới, đều có những sự khác biệt đáng kể về nhiệt độ, lượng mưa (phân bố và số lượng), lượng sản xuất sinh khối, kiểu thực vật, loại đất và nhiều mặt khác. Hệ thống nông nghiệp chịu ảnh hưởng rất nhiều của các nhân tố sinh thái. Nếu một hệ nông nghiệp không thích hợp với hệ sinh thái thì nó sẽ không bền vững về sức sản xuất và thường làm xáo trộn toàn bộ hệ cân bằng sinh thái của khu vực. Do vậy có một hệ nông nghiệp thích hợp là điều thiết yếu.

Tuy nhiên, quy tắc đó đã hiển nhiên bị sao nhãng trong nhiều cố gắng phát triển nông nghiệp hiện nay đang được thực hiện tại nhiều nước đang phát triển vùng nhiệt đới. Người ta đã cho rằng sẽ đạt được phát triển nông nghiệp bằng cách đưa vào các tiến bộ khoa học kỹ thuật hiện có tại các nước đã công nghiệp hóa. Dựa trên ý đó, cuộc "Cách mạng xanh" đã được khởi xướng và thực hiện trong suốt 30 năm nay. Qua Cách mạng xanh, các hệ nông nghiệp cổ truyền tại các nước nhiệt đới vốn rất độc đáo

và đã được duy trì bền vững qua nhiều thế hệ, đã bị xói mòn nhanh chóng. Thay vào đó, cái gọi là nông nghiệp hiện đại, một bản sao chép không hơn không kém của hệ nông nghiệp tại các nước đã công nghiệp hóa, đã và đang tích cực được mở rộng tại các nước đang phát triển.

Một câu hỏi đặt ra trong tâm trí tôi kể từ khi tôi mới bước chân tới các nước nhiệt đới (Ấn Độ, Bangladesh...) vào năm 1982 là: tại sao sản xuất nông nghiệp theo đơn vị đất đai tại các nước nhiệt đới lại thấp đến thế so với sản xuất của các nước ôn đới. Ví dụ, mức sản xuất gạo tại Nhật là trung bình khoảng 7000 kg/ha còn tại Bangladesh nó chỉ vào khoảng 2000 kg/ha.

Tình hình cây trồng khác cũng phần nào tương tự. Đó là một câu hỏi rất lớn, bởi vì như chúng ta đã thấy rừng mưa nhiệt đới là nơi sinh lợi lớn nhất trong tự nhiên, đứng về mặt sản xuất sinh khối mà nói. Tiềm năng của rừng nhiệt đới về mặt sản xuất sinh khối là gấp khoảng hai lần so với rừng ôn đới.

Thế thì tại sao lại có các kết quả trái ngược đó? Chúng ta hãy xem xét kỹ càng các đặc trưng của khí hậu nhiệt đới ẩm.

1.4.1. Khí hậu nhiệt đới

Nhiệt độ cao và nắng gắt

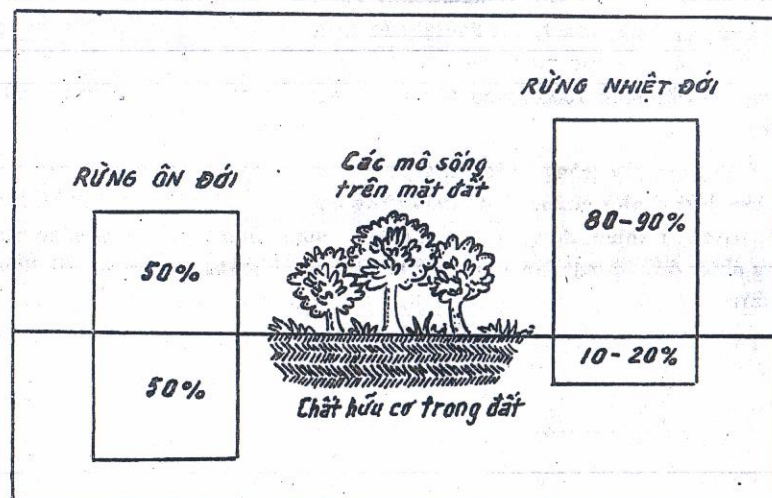
Các vùng nhiệt đới có khí hậu rất nóng. Nhiệt độ cao được tạo ra bởi nắng gắt và thời kỳ có nắng tương đối dài hơn so với vùng ôn đới.

Lượng mưa cực cao

Mưa nhiệt đới có những đặc điểm điển hình - mạnh, tập trung, lượng mưa lớn và theo mùa (mùa mưa và mùa khô). Các đặc điểm đó có tính chất cực đoan. Tại Nhật lượng mưa hiện tại hàng năm là khoảng 1500 mm bình quân và mưa rải đều suốt năm. Thường có mưa một hay hai lần mỗi tuần và đó là những trận mưa tốt lành. Như vậy sự mất mát do nước chảy trên mặt tương đối nhỏ. Tại Bangladesh, lượng mưa hiện tại vào khoảng 2000 mm bình quân, nhưng thường chỉ mưa trong mùa mưa (tháng 6 - tháng 10). Thường không có mưa trong mùa khô (tháng 12 - tháng 3). Mưa rất mạnh và tập trung. Như vậy lượng mưa mất đi, do chảy trên mặt là tương đối cao trong mùa mưa. Vì kiểu mưa rất cực đoan như vậy nên lượng mưa hữu hiệu tại Nhật lại cao hơn nhiều so với Bangladesh.

1.4.2. Sự phân bố chất dinh dưỡng ở rừng nhiệt đới

Chất dinh dưỡng tại rừng ban đầu được dự trữ ở hai chỗ. Một là ở các mô sống (lá, cành, gốc v.v...), đa số thường ở trên mặt đất, trừ rễ ra. Hai là ở các chất hữu cơ (lá rụng, mùn v.v...) trong đất. Sự phân bố chất dinh dưỡng rất khác nhau giữa rừng nhiệt đới và rừng ôn đới.



Phân bố chất dinh dưỡng

Theo biểu đồ trên đây, tỷ lệ là 50 : 50 tại rừng ôn đới, 50 % tổng dinh dưỡng được dự trữ ở các mô sống (trên mặt đất) và nửa còn lại được dự trữ trong đất dưới dạng chất hữu cơ. Tại rừng nhiệt đới tỷ lệ đó là 20 : 80 đến 10 : 90. Như vậy từ 80 đến 90 % tổng dinh dưỡng được dự trữ trong các mô sống và chỉ có 10 - 20% là dự trữ trong đất. Sự khác nhau là do tốc độ phân hủy khác nhau (bao gồm cả khoáng hóa) giữa vùng ôn đới và vùng nhiệt đới như đã vẽ trên bản đồ.

Nhiệt độ và ẩm độ cao ở vùng nhiệt đới tạo ra những điều kiện tối ưu cho sự phân hủy và như vậy nó diễn ra nhanh chóng. Điều đó dẫn đến hai điểm. Các chất khoáng sẵn sàng cho cây được có sớm hơn. Mặt khác chất hữu cơ không ở trong đất lâu nên các chất hữu cơ chứa đựng trong đất ít hơn so với rừng ôn đới.

Tốc độ phân hủy trong những vùng khí hậu khác nhau

Địa điểm	Nhiệt độ bình quân (C)	Phân hủy (năm)	
		Một nửa	Hoàn toàn
Rừng mưa nhiệt đới	27,2	2,8	11,9
Rừng thường xanh ôn đới	13,7	13,9	60,3
Rừng cận - giá lạnh	5,6	35,9	155,3

Theo T. Kira (Sinh thái và thiên nhiên) 1971

1.4.3. Cấu trúc nhiều tầng của rừng tự nhiên

Như chúng ta đã thấy, khí hậu nhiệt đới rất cực đoan và lượng hữu cơ trong đất tương đối ít. Loại hệ nào sẽ thích hợp với những điều kiện như vậy? Thiên nhiên đã chỉ cho chúng ta một cơ chế lý tưởng trong rừng tự nhiên - một thảm thực vật nhiều tầng. Cấu trúc nhiều tầng có thể điều hòa các điều kiện cực đoan và sử dụng năng lượng tự nhiên và tài nguyên tự nhiên một cách thích đáng.



Như biểu đồ đã chỉ ra, cấu trúc của rừng gồm có:

1. Cây lớn với tán rộng có thể phủ toàn bộ rừng
2. Cây nhỏ dưới tán của các cây lớn
3. Cây nhỏ và cây ưa bóng dưới cây nhỏ
4. Đất có cỏ và thảm mục.

Ánh sáng gay gắt phần lớn được lá cây sử dụng và không bao giờ rơi trực tiếp tới mặt đất. Tác động xói mòn đất của mưa lớn bị tán cây cao nhất, cây nhỏ và cây nhỏ thu hút và nước mưa không bao giờ rơi trực tiếp xuống mặt đất. Như vậy nước mưa ngấm từ từ vào thảm mục, đất và rễ cây trong rừng được hưởng hiệu quả tối đa. Theo cách đó, rừng tự nhiên sử dụng năng lượng của ánh sáng gay gắt và mưa nặng hạt một cách thích đáng.

Sản lượng cao về sinh khối của rừng nhiệt đới là kết quả của việc sử dụng tối đa năng lượng của mặt trời và của nước và sự phân hủy nhanh chóng sẽ giải phóng chất khoáng một cách mau chóng.

1.4.4. Vấn đề nông nghiệp trong hệ sinh thái nhiệt đới.

Khí hậu cực đoan và sự phân hủy mau chóng diễn ra một cách tích cực trong rừng không hoạt động theo cùng một kiểu trong nông nghiệp. Canh tác nông nghiệp quy ước bắt đầu bằng việc chặt và khai hoang rừng. Bằng cách đó, 80 - 90 % tổng chất dinh dưỡng bị lấy khỏi đất và đất sẽ thiếu chất hữu cơ, độ phì và khả năng giữ nước và các phẩm chất tốt khác của đất. Hơn nữa, ánh sáng gay gắt có thể chiếu trực tiếp tới mặt đất và sẽ làm thoái hóa cấu trúc đất làm cho đất rắn lại. Mưa dữ dội sẽ xói trực tiếp mặt đất và lớp đất mỏng trên mặt chỉ có ít khả năng giữ nước nên xói mòn đất sẽ xảy ra. Khi ánh sáng gay gắt và mưa lớn không được sử dụng hợp lý thì chúng sẽ trở thành nguyên nhân của xói mòn đất, lụt, hạn hán và các thiên tai khác.

Xói mòn

75.000 triệu tấn đất mặt bị xói mòn hàng năm trên thế giới. Như vậy tương đương với 15 tấn cho mỗi đầu người.

27 triệu acres đất nông nghiệp bị mất hàng năm do sự xói mòn đó. Diện tích đó lớn hơn tổng diện tích đất nông nghiệp (20 triệu acres) của Bangladesh.

Tỷ lệ xói mòn: Đất nông nghiệp 20 tấn / acre / năm.
Rừng tự nhiên 0,04 tấn / acre / năm.

Số liệu lấy từ "Còn xa mới đến thiên đường" của John Seymour và Hervert Girardet.

1.4.5. Kết luận

Như ta đã thấy, đặc điểm của các hệ sinh thái nhiệt đới rất cực đoan nhưng sự cân bằng rất mỏng manh. Phải cấp tốc xây dựng một hệ canh tác thích hợp, có thể sử dụng năng lượng và tài nguyên thiên nhiên một cách thích đáng, có sức mạnh chống các thiên tai và không có tính chất phá hoại đối với cân bằng sinh thái của khu vực. Tất nhiên, đó không phải là sự sao chép cái mà chúng ta gọi là hệ canh tác hiện đại. Nếu chúng ta thành công trong việc xây dựng một hệ canh tác thích hợp cho vùng nhiệt đới, thì năng lực sản xuất của hệ nông nghiệp đó có thể lớn hơn là nông nghiệp hiện đại ôn đới. Thiên nhiên đã chỉ cho ta thấy rằng vùng nhiệt đới có nhiều tiềm năng hơn vùng ôn đới.

Nông nghiệp là nhân tạo nhưng nằm trong thiên nhiên. Nông nghiệp sẽ không tồn tại ở bên ngoài nguyên tắc của thiên nhiên. Lịch sử loài người đã cho chúng ta biết nhiều nền văn minh đã nổi lên rồi mất đi vì đã sai lầm khi tác động tới thiên nhiên. "Nền văn minh đã vượt qua cái cây và để lại xa mạc đằng sau". Điều đó đã xảy ra trong quá khứ và trong hiện tại. Phá rừng và sa mạc hóa hiện nay là những vấn đề sinh thái nghiêm trọng tại các nước nhiệt đới. Nguyên nhân chủ yếu là các lối canh tác không được thích đáng và có tính chất phá hoại đối với hệ sinh thái. Chúng ta có thể hiểu được rằng canh tác nông nghiệp không đúng đắn sẽ hủy diệt cơ sở sinh thái là cơ sở của loài người. Điều đó dễ dàng xảy ra trong hệ sinh thái nhiệt đới.

*"Không có gì xảy ra trong thiên nhiên sống
mà không có liên quan đến toàn thể"*

Chương II

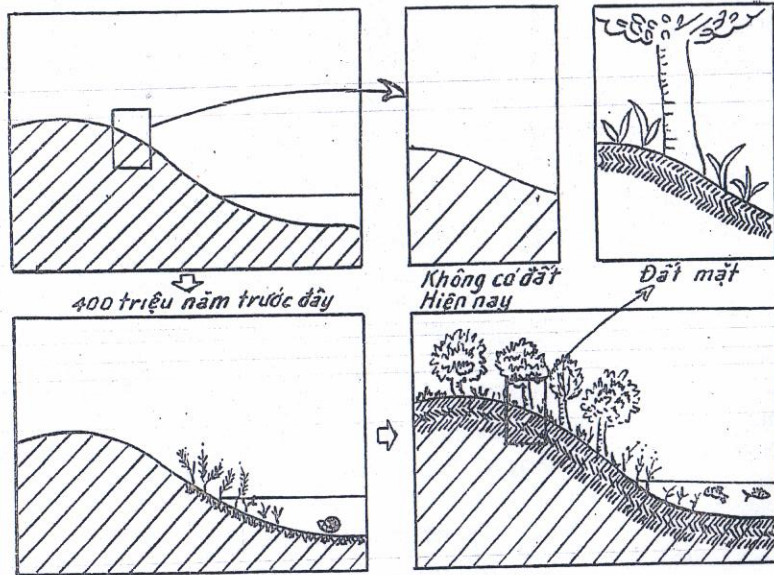
ĐẤT

Đất là yếu tố quan trọng nhất của nông nghiệp. Những người nông dân canh tác theo phương pháp hóa học thường coi đất như một vật liệu nâng đỡ cây trồng và cung cấp nước với chất dinh dưỡng hóa học, nhưng thật ra thì không đơn giản như vậy. Vì hiểu biết ít về đất cho nên tiềm năng của đất (không chỉ về độ phì) đã suy giảm năm này qua năm khác.

Trong chương này chúng ta tìm hiểu:

1. Từ "đất" có nghĩa như thế nào
2. Chức năng và đặc tính của đất

2.1. Đất là gì ?



Mặc dầu vùng nào cũng có đất bao phủ và chúng ta có thể thấy lớp đất ở khắp mọi nơi trên hành tinh chúng ta, trước khi sự sống xuất hiện thì không có đất mặt. Sơ khai chỉ có đá (vô cơ) và nước. Sau khi có sinh vật (thực vật), đất mặt bắt đầu hình thành 1000 triệu năm trước đây.

Đất hình thành như thế nào? Khi chất hữu cơ từ cây và động vật trộn lẫn với bột đá (vô cơ), hoạt động của sinh vật và của hóa chất đã tác động vào chất hỗn hợp (vô cơ, hữu cơ, nước, không khí v.v...) và mùn được tạo thành qua hoạt động của vi sinh vật. Sản vật tạo ra đó là đất. Định nghĩa đơn giản nhất của đất là *hỗn hợp của chất vô cơ, mùn, nước và không khí*.

Đất đã được hình thành qua chu trình dinh dưỡng và tích tụ lại trên mặt hành tinh từ hàng triệu năm. Lớp đất đó gọi là *đất mặt*. Đất mặt giàu về chất hữu cơ (mùn) và là lớp đất có năng suất cao nhất của đất. Trồng trọt hoàn toàn phụ thuộc vào lớp đất mặt. Nơi nào không có đất mặt thì không có canh tác.

2.2. Chức năng và đặc tính của đất

Các chức năng của đất trong nông nghiệp là: đỡ cây, giữ gìn và cung cấp chất dinh dưỡng, nước và không khí cho cây, tạo điều kiện thuận lợi cho cây sinh trưởng. Đất tốt thực hiện cả ba chức năng nói trên rất tốt. Vậy loại đất nào là tốt? Nhà nông thường quan niệm đất tốt là đất màu hơi đen, mềm và giàu vi sinh vật, lấm giun v.v... Thuật ngữ kỹ thuật dịch đất tốt là đất có kết cấu tốt, độ ẩm tối ưu, giàu chất dinh dưỡng và có hoạt động sinh học cao.

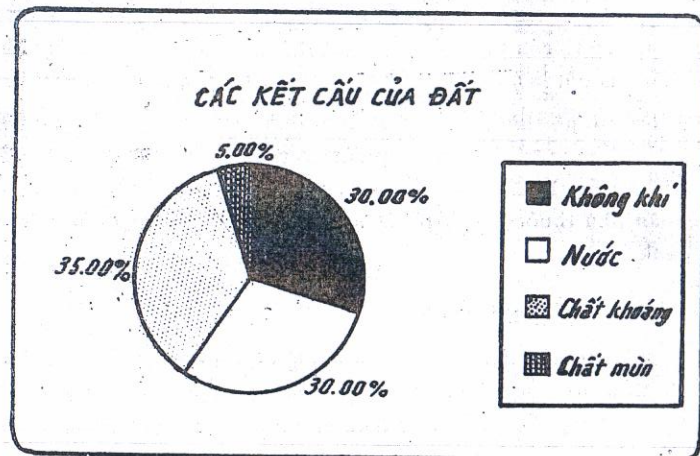
Các tính chất của đất tốt có thể chia thành: tính chất vật lý, tính chất hóa học và tính chất sinh học.

2.2.1. Các tính chất vật lý tối ưu

Đất phải có khả năng giữ nước cao mà lại hút nước tốt. Đất được coi là có tính chất vật lý tốt hoặc có kết cấu tốt thì đảm nhiệm được cả hai chức năng này tốt.

Đất chủ yếu do ba loại chất liệu sau đây tạo thành: chất rắn, (khoáng chất và chất mùn), nước và không khí. Bất luận trường hợp nào đất có kết cấu tốt đều tùy thuộc ở sự phân bố của từng thành phần nói trên. Nếu như quá rắn thì đất lại trở nên cứng. Đất phải mềm đủ cho rễ cây có thể xuyên

qua. Quá nhiều nước trong đất sẽ làm giảm tỉ lệ không khí và gây ra thiếu ôxi cho rễ cây. Quá nhiều không khí trong đất sẽ gây ra khô hạn. Như vậy, sự phân bố tối ưu giữa nước, không khí và chất rắn là điều cực kỳ quan trọng để xác định đất tốt.



Sự phân bố của đất có kết cấu tốt thường có: 40 % chất rắn (trong đó chất mùn là 5 %), 30 % nước và 30 % không khí.

Loại đất được xác định bởi số lượng những thành tố khác biệt này. Đất sét có hàm lượng chất rắn cao, có khả năng giữ nước tốt song lại kém hàm lượng không khí. Đất cát có hàm lượng và dự trữ không khí cao nhưng khả năng giữ nước lại kém. Sự khác biệt giữa đất sét và cát là ở kích thước các phân tử và kích thước những lỗ trống giữa các phân tử. Kích thước tối ưu của lỗ trống là sao cho vừa giữ được nước lại vừa giữ được không khí như nhau. Đất sét có phân tử nhỏ và lỗ trống bé cho nên dễ có nước thì lỗ trống bị nghẽn nước và không khí bị đẩy ra ngoài. Cát có phân tử lớn và lỗ trống lớn cho nên dễ thấm nước vào, không khí vẫn lọt qua và đẩy nước ra ngoài. Bởi vậy, đất sét pha cát có thể dùng làm đất nông

NGHIỆP. Cùng một loại đất như nhau mà đất này thì kết cấu tốt, còn đất kia lại không. Nói một cách khác, cùng loại đất nhưng có thể tốt hoặc xấu. Nguyên nhân là do lượng mùn trong đất. Do đặc tính của mùn, đất giàu mùn (trên 5 %) là đất có kết cấu rất tốt. Thứ nhất, mùn tựa như bột hồ trộn với những phân tử đất nhỏ thành một kết cấu vụn - mục (kích thước tối ưu của các phân tử và các lỗ trống). Thứ hai, mùn có khả năng giữ nước rất cao. Do những đặc tính này, đất sét sẽ lại hút nước tốt và đất cát cũng lại có khả năng giữ nước tốt nếu có đủ lượng mùn. Điều hết sức quan trọng là phải lưu ý rằng chỉ có mùn mới có thể cải tiến kết cấu đất một cách hiệu quả.

Chu kỳ dinh dưỡng cho thấy là mùn gồm các chất hữu cơ do vi sinh vật qua quá trình phân hủy tạo thành, và mùn biến mất khi bị khoáng hóa. Mùn không thể còn mãi trong đất. Bởi vậy, nếu ngừng cung cấp chất hữu cơ thì kết cấu đất bị xuống cấp, thoái hóa. Phân hóa học không bao giờ phát triển kết cấu đất. Thêm nữa, nó còn phá hoại kết cấu đất vì giết chết vi sinh vật và thúc đẩy sự khoáng hóa. Lý do chính khiến kết cấu đất bị thoái hóa ở Bangladesh là phân hóa học được dùng quá nhiều và đất thiếu chất hữu cơ (mùn).

2.2.2. Những tính chất hóa học tối ưu

Các tính chất hóa học của đất là những chức năng được tác dụng hóa học hỗ trợ. Đất có tính chất hóa học tốt thường có khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng cao và có độ pH tối ưu.

Khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng (CEC)

Các chất khoáng khi hòa tan trong nước thì phân thành cation và anion chất thông qua tác động hóa học. Phần lớn những chất dinh dưỡng (chất khoáng) cần thiết cho cây đều được giữ lại trong đất dưới hình thức những cation mang theo colloid (chất keo), trừ một số ít thì mang theo photpho (chất lân), chẳng hạn. Rễ cây hút chất khoáng bằng cách trao đổi cation với colloid. Bởi vậy, độ CEC (Cation Exchange Capacity - khả năng trao đổi cation) của đất được các nhà thổ nhưỡng xem là chỉ số về khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng của đất.

Đất có khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng cao hay thấp là tùy ở chất lượng và số lượng colloid trong đất. Colloid phẩm chất tốt có thể giữ được nhiều cation còn colloid kém phẩm chất thì không như vậy. Colloid được

cung cấp bởi đất sét và mùn. Cát không có colloid. Bởi vậy, đất cát rất nghèo khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng, còn đất sét lại giàu hơn về khả năng ấy. Colloid từ mùn là thứ tốt nhất. Colloid mùn là yếu tố quyết định trong bất cứ đất nào trở thành đất tốt xét về khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng. Thiếu chất hữu cơ trong đất là nguyên nhân khiến đất kém khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng.

Khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng (CEC)

Phần tử	mc/100g
Mùn	600
Đất sét tốt (montmorillonite)	80 đến 150
Đất sét không tốt (Kaolinite)	3 đến 15
Cát	0
Đất tốt	20 trở lên
Đất xấu	5 trở xuống

Bảng của M. Maeda và Y. Mastuo (Basic knowledge of soil - Kiến thức cơ sở về đất)

Hầu như tất cả những nhà nông dùng phân hóa học đều phân nân là hàng năm họ phải tăng số lượng phân bón hóa học, ấy thế mà lại không thể giữ được mức thu hoạch mùa màng như cũ. Nguyên nhân là khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng bị thoái hóa. Sự ỷ lại vào phân hóa học và ít bón chất hữu cơ cho đất khiến cho lượng mùn và keo mùn trong đất bị giảm sút. Do đó, đất trở nên nghèo khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng và nhà nông buộc phải dùng ngày một tăng phân hóa học để bù vào. Phân hóa học làm tăng tính hữu ích của những khoáng chất chính, chứ không bao giờ phát triển khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng.

Độ pH của đất

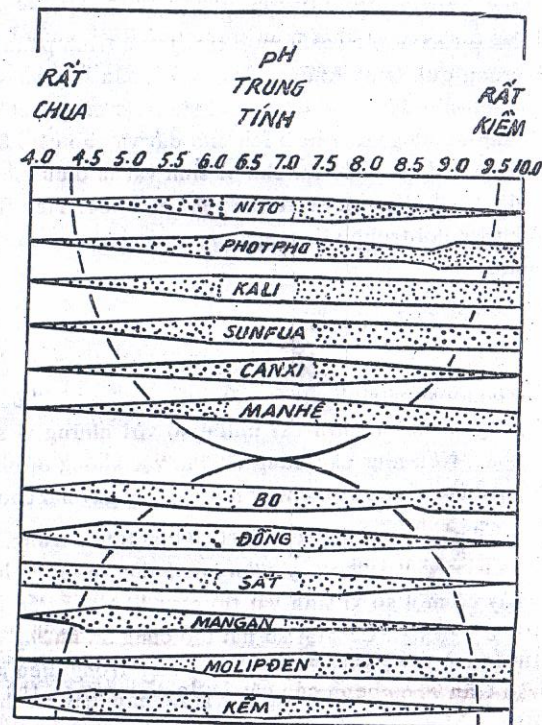
Độ pH của đất chỉ rõ là đất gì: đất chua, đất trung tính hay đất kiềm.

Có từ 1 đến 14 độ, 7 là độ trung tính. Dưới 7 độ là đất chua, trên 7 độ là đất kiềm. Cây không thể sinh trưởng hoặc hấp thụ một số chất khoáng

20 - giá trị pháp điện (EC) $\pm 3,18$ mili Siemens/cm $\rightarrow$ trái cây sẽ ngọt hơn.

trong đất quá chua hoặc quá kiềm. Độ pH tối ưu cho cây là 5,5 - 7,5. Bảo tồn và điều chỉnh đất gần với pH 7 trung tính là phần hết sức quan trọng trong canh tác nông nghiệp.

Mùn có chức năng quan trọng trong việc điều chỉnh độ pH của đất. Mùn tự thân không trung tính và có thể hấp thụ xung axit và chất kiềm (alkali) từ ngoài vào. Sử dụng phân hóa học sẽ khiến cho đất chua như chính đó là đất chua tự nhiên và không có chức năng điều chỉnh PH. Các nhà khoa học khuyến nên dùng canxi để trung hòa độ chua của đất song đây chỉ là một biện pháp tạm thời và lại làm nảy sinh những vấn đề khác (Mục 3.3.1).



Tác dụng pH đối với tính hữu ích của chất khoáng

2.2.3. Những tính chất sinh học tối ưu

Những tính chất sinh học của đất là những chức năng được hỗ trợ bởi hoạt động của vi sinh vật như vi khuẩn, nấm, giun v.v... Có vô vàn vi sinh vật trong đất (có tới trên 100.000.000 trong 1 gam đất phì nhiêu). Những hoạt động của chúng và sự cân bằng là điểm quyết định khiến cho đất có tính chất sinh học tối ưu hay không.

Sự phân hủy và sự khoáng hóa

Như chu kỳ dinh dưỡng cho chúng ta thấy, vi sinh vật có vai trò quan trọng trong việc bồi dưỡng đất và cung cấp các chất dinh dưỡng cho cây bằng cách tạo ra chất mùn trong quá trình phân hủy và thải ra khoáng chất trong quá trình khoáng hóa. Sự phân hủy và sự khoáng hóa là điều cần thiết cho đất và cho cây. Vi sinh vật càng tích cực hoạt động thì mùn và chất khoáng càng hữu ích cho đất và cho cây. Bởi vậy, việc cung cấp chất hữu cơ làm thức ăn cho vi sinh vật là điều bắt buộc đối với việc cải tiến đất - cải tiến vật lý và cải tiến hóa học. Tiếc thay, ngày nay nhà nông lại không coi trọng việc cung cấp chất hữu cơ cho đất mà ý lại vào phân hóa học.

Sức khỏe của đất

Vai trò quan trọng khác của vi sinh vật là làm tăng sức khỏe của đất. Có một số vi sinh vật (tuyến trùng, nấm, vi khuẩn, v.v...) gây bệnh cho cây, song số này ít hơn rất nhiều so với những vi sinh vật vô hại và hữu ích khác. Nếu như cân bằng vi sinh vật không bị phá vỡ thì những vi sinh vật gây bệnh được hạn chế ở mức không gây hại cho cây.

Chẳng hạn, có trên 200.000 loại tuyến trùng. Trong đó chỉ có 2 % được biết là có hại cho cây - còn 98 % còn lại là vô hại. Thêm nữa, trong 98 % này có một số vi sinh vật thực sự hạn chế đến mức tối thiểu những tuyến trùng có hại. Có một số hải tảo cũng ăn những tuyến trùng có hại. Vấn đề tuyến trùng không bao giờ nảy sinh trong điều kiện có sự cân bằng vi sinh vật. Gần 90 % bệnh của cây là do nấm gây ra, thế nhưng lại có một số nấm dùng chế được thuốc chữa bệnh (penixilin lấy từ nấm xanh v.v...). Trong đất có cân bằng vi sinh vật thì số lượng nấm thấp hơn vi khuẩn. Đó là do tỉ lệ vi khuẩn / nấm cao.

Chương 3

VẤN ĐỀ VỚI NÔNG NGHIỆP HÓA HỌC

Sau cuộc Cách mạng xanh, khi mà kỹ thuật học và khái niệm nông nghiệp hóa học đã được áp dụng ở Băngladét thì hình như nền sản xuất lớn về ngũ cốc, gạo, được phát triển. Thế nhưng lại nảy sinh tác động tiêu cực rộng lớn trong các vùng nông thôn, rất nghiêm trọng đối với nhà nông và đối với môi trường tự nhiên.

Nông nghiệp hóa học chỉ nhằm mục tiêu lợi ích kinh tế. Nó không coi trọng những yếu tố sinh thái và xã hội. Từ góc độ triển vọng sinh thái thì nó hoàn toàn phản tự nhiên và mang tính cách phá hoại. Do đó, kỹ thuật canh nông đặt ra lắm vấn đề.

Sự thoái hóa của đất, sự tăng giá thành trong sản xuất, những vấn đề dịch bệnh, những vấn đề về sức khỏe và sự ô nhiễm môi trường do chất độc hóa - nông nghiệp (thuốc trừ sâu, chất diệt nấm, v.v...) và sự xuống cấp của thực phẩm là những vấn đề được đặt ra. Nhiều nhà nông và những người khác giờ đây đã bắt đầu ngày càng thấm về những vấn đề này.

Trong chương này, chúng tôi nghiên cứu về:

1. Những vấn đề với nông nghiệp hóa học

- Sinh thái
- Kinh tế
- Xã hội

2. Những vấn đề này được đặt ra như thế nào

3.1. Những vấn đề sinh thái

Khi nhà nông đã bắt tay sử dụng phân hóa học và thuốc trừ sâu thì họ đụng tới một loạt vấn đề. Chúng ta hãy lần lượt trình bày.

3.1.1. Sự thoái hóa của đất

Vấn đề thứ nhất mà nhà nông gặp phải khi sử dụng phân hóa học là sự thoái hóa của đất. Nguyên nhân là do thiếu chất hữu cơ. Lượng mùn bị giảm đến lượt lại gây ra những vấn đề:

1. Kết cấu đất bị nứt nẻ, vì thế đất trở nên cứng
2. Khả năng giữ nước bị giảm sút
3. Khả năng bảo tồn chất dinh dưỡng cũng bị giảm sút
4. Thiếu chất dinh dưỡng vi mô
5. Sự giảm sút vi sinh vật về mặt số lượng và dẫn tới sự trì trệ

Một yếu tố khác là sự hủy diệt vi sinh vật do phân hóa học và thuốc trừ sâu gây nên. Như đã trình bày, đất hảo hạng là đất có kết cấu vật lý tốt, có cân bằng hóa học tốt và cân bằng sinh học và tích cực. Việc sử dụng phân bón hóa học chỉ cải tiến được hiệu năng của một số khoáng chất (N.P.K - một phần của chất lượng hóa học) mà lại làm tổn hại đến chất lượng vật lý, đến những phần khác của chất lượng hóa học và chất lượng sinh học của đất. Phân hóa học dùng trong nông nghiệp dẫn tới:

1. Mất cân bằng pH ở nơi đất trở thành đất chua
2. Làm giảm nhanh chất mùn
3. Một số vi sinh vật bị hủy diệt do mất cân bằng pH

Để giải quyết những vấn đề này, người ta lại sử dụng ngày một nhiều hơn cũng hóa chất ấy và những hóa chất khác nữa (calci, kẽm, sunfure v.v...). Đây chỉ là một biện pháp tạm thời, thế nhưng lại gây ra những vấn đề khác khi gia tăng sự thoái hóa của đất. Chẳng hạn, việc canh tác buộc phải sử dụng calci để điều chỉnh độ pH cao (quá chua). Calci có thể điều chỉnh độ pH trong 3 hoặc 4 tháng nhưng sau đó thì không còn tác dụng nữa, độ pH của đất thấp hơn trước. Thời gian sau, nhà nông lại phải dùng calci nhiều hơn nữa. Số calci thêm này ở trong đất làm trở ngại sự cung cấp manhê và khoáng chất khác nữa cho cây, đây là hiện tượng thiếu chất dinh dưỡng vi mô. Chỉ có chất hữu cơ phân hủy tốt (mùn) mới có thể điều chỉnh độ pH của đất một cách thường xuyên.

3.1.2. Những vấn đề về gia tăng dịch bệnh

Đất thoái hóa là đất thiếu sức khỏe. Đất kém sức khỏe làm tăng thêm những cây kém sức khỏe dễ bị dịch bệnh tấn công (sâu, bệnh). Bấy giờ nhà nông sử dụng thuốc trừ sâu hóa học, vốn là độc dược và có hại cho mọi sinh vật, để diệt sâu. Người ta không khảo sát về nguyên nhân sâu bệnh tấn

công vào rễ cây và bởi vậy những vấn đề dịch bệnh không được giải quyết và càng tồi tệ hơn. Những nguyên nhân khiến vấn đề dịch bệnh trở nên tồi tệ được trình bày trong chu kỳ không đúng về kiểm tra dịch bệnh do hóa chất.

3.1.3. Sự xuống cấp về chất lượng thực phẩm

Những sản phẩm vốn được nuôi dưỡng bằng phân hóa học đều kém chất lượng. Chất lượng kém của thực phẩm thấy rõ ở hương vị và ở khả năng bảo quản sản phẩm. Người ta nói là lúa và thực vật vốn được chăm bón bằng phân hóa học đều không có hương và không thể bảo quản sản phẩm trong thời gian lâu dài và chống mục, chống thối. Những người khởi xướng nông nghiệp hóa học có thể phản nản là dân chúng đã có những ý nghĩ sai lầm và điều đó không khoa học. Song quan niệm của dân chúng là đúng đắn. Chất lượng kém không phải chỉ về hương vị và khả năng bảo quản mà cả về hàm lượng chất dinh dưỡng của sản phẩm.

Gần đây có nhiều nghiên cứu về các chất dinh dưỡng trong thức ăn đã nêu ra sự khác biệt giữa sản phẩm được chăm bón bằng phân hóa học và sản phẩm được chăm bón bằng phân hữu cơ ở Nhật. Kết quả cho thấy rằng sản phẩm chăm bón bằng phân hóa học có hàm lượng chất dinh dưỡng thấp hơn, và hàm lượng nước cao hơn so với sản phẩm được chăm bón bằng phân hữu cơ. Hàm lượng nước cao có thể là một trong những nguyên nhân chính khiến cho sản phẩm kém hương vị và kém khả năng bảo quản.

Sự khác biệt về chất lượng sản phẩm

Chất lượng	Bón phân hữu cơ	Bón phân hóa học
Chất khô	5,90 %	3,60 %
Vitamin C	67 mg / 100 g	30 mg / 100 g
Vitamin C sau khi nấu	24 mg / 100 g	10 mg / 100 g
Vitamin C sau 10 ngày	38 mg / 100 g	2 mg / 100 g

Mẫu lấy từ Komastuna (một loại cải bắp Trung Quốc) Do nhóm nghiên cứu Trường trung cấp nông nghiệp Sanbongi ở Nhật 1985

3.1.4. Sự ô nhiễm của đất, nước, không khí và sản phẩm

Việc dùng thuốc trừ sâu hóa học khiến cho môi trường xung quanh bị ô nhiễm như là nhiễm chất độc hóa học. Chúng rất công hiệu trong việc diệt sinh vật và bảo tồn hiệu lực trong một thời gian dài (chẳng hạn như DDT). Chúng thực sự là vô cùng nguy hiểm đối với mọi sinh vật. Chất độc làm ô nhiễm sản phẩm trước tiên rồi đến đất, không khí và do vậy, cả nước nữa. Sự ô nhiễm gây ra kết quả là sản phẩm nhiễm độc, đất bị thoái hóa, và cá, chim cũng như những con vật khác trong vùng nông thôn đều biến mất.

3.1.5. Những nguy hại đối với sức khỏe

Dân chúng bị tổn hại sức khỏe thông qua hai con đường. Một là ăn phải nông phẩm nhiễm chất độc và những thức ăn truyền nhiễm khác (thức ăn, sữa, cá, v.v...) do nền sản xuất nông nghiệp chuyên dùng phân bón hóa học cung cấp. Chất độc tích tụ trong cơ thể sống và thông qua một loạt thức ăn, độc tố tích tụ lại và trở nên nguy hại đối với sức khỏe. Thật là sai lầm nếu như cho rằng thuốc trừ sâu hóa học không nguy hại cho lắm đối với cơ thể con người bởi vì nó được sử dụng ở hình thức loãng hơn. Nếu như con người tiếp tục ăn những thức ăn nhiễm độc thì nó sẽ tích lũy chất độc vào cơ thể ngày một nhiều.

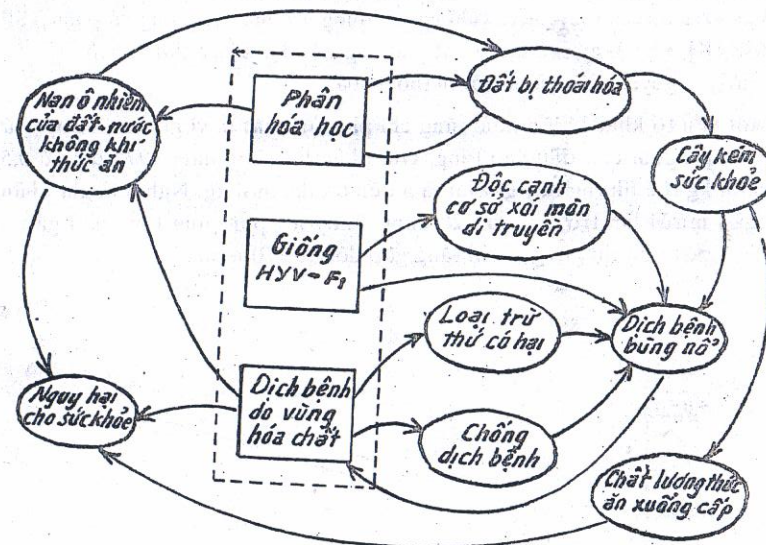
Con đường thứ hai là thuốc trừ sâu hóa học trực tiếp tác động vào người nông dân sử dụng nó. Ở Bangladesh phần lớn các nhà nông tay cầm thuốc trừ sâu hóa học không có đồ bảo hộ thân thể (đôi khi nhà nông dùng tay trần không đeo găng) để rải thuốc trừ sâu, và thường xuyên họ là nạn nhân trầm trọng nhất. Phân hóa học cũng gây hại cho sức khỏe những sinh vật khác nhất là súc vật. Ngày nay, tai họa chung ở vùng nông thôn là nạn bò, dê chết vì ăn phải rơm rạ nhiễm thuốc trừ sâu hóa học.

3.1.6. Những dị chủng địa phương biến mất

Dị chủng địa phương là cơ sở di truyền để cải tiến giống và là nguồn dự trữ cực kỳ quan trọng cho tương lai. Thế mà, mỗi năm dị chủng địa phương biến mất càng nhiều. Nguyên nhân chính là việc sử dụng giống HYV và giống lai tạo (F1). Nhà nông đã bỏ không dùng dị chủng địa phương mà trồng một ít loại HYV và giống lai tạo. Điều đó đã thúc đẩy sự độc canh và gây ra mất cân bằng sinh thái trong nông nghiệp (Mục 8.1).

3.1.7. Những vấn đề khác

Ngoài những vấn đề trên, còn một số vấn đề khác nữa. Một trong những vấn đề nghiêm trọng ở Bangladesh là nước trong đất bị giảm sút. Loại giếng thùng sâu giờ đây được dùng phổ biến để tưới cho giống lúa HYV vào mùa đông (mùa khô). Song điều đó khiến cho mực nước trong đất giảm xuống. Nhiều bơm tay không hoạt động được trong những khu vực có nhiều giếng thùng sâu đang hoạt động. Nếu như tiếp tục lâu dài sử dụng quá mức nước mạch ngầm thì sẽ làm cạn kiệt nước trong đất mà nhiều năm không thể hồi phục được. Phải chăng nước mạch ở Bangladesh có hàm lượng sắt cao, sự tích tụ sắt trong đất là một vấn đề khác. Điều đó sẽ đặt ra những vấn đề khác nữa (mất cân bằng về chất dinh dưỡng, v.v...) trong tương lai.



Chu kỳ không đúng của nông nghiệp hóa học

3.2. Những vấn đề kinh tế

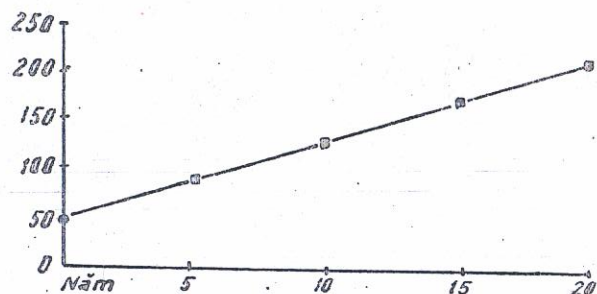
Như đã trình bày, nông nghiệp hóa học là nhằm lợi tức - có định hướng dựa vào giá thành của đầu vào (phân bón hóa học, thuốc trừ sâu, giống

HYV, v.v...) để đạt được tối đa hoặc bội thu mùa màng. Nông nghiệp hóa học giả định đưa lại lợi ích kinh tế cho nhà nông. Thế nhưng, giờ đây, điều đó xem ra không phải dễ dàng đạt được. Dưới đây sẽ bàn tới những vấn đề kinh tế đặt ra trước nhà nông.

3.2.1 Sự tăng chi phí sản xuất

Trong thực tiễn canh tác nông nghiệp hóa học, chi phí sản xuất mỗi năm một tăng là điều không thể tránh khỏi. Có hai nguyên nhân chính. Một là do tăng số lượng của đầu vào từ ngoài (phân hóa học, thuốc trừ sâu v.v...). Phần lớn các nhà nông mới bắt đầu trồng giống lúa HYV ở Bangladesh khoảng 15 - 20 năm trở lại đây. Khi đầu họ mới sử dụng 50 kg phân hóa học cho mỗi acre (thường chỉ dùng phân urê [N]). Bây giờ thì họ phải dùng từ 200 đến trên 300 kg phân hóa học cho mỗi acre (không chỉ dùng urê mà còn dùng cả phân TSP [P], MP [K], v.v...), ấy thế mà họ vẫn không thể đạt được thu hoạch vụ mùa như trước. Nguyên nhân là do đất bị thoái hóa.

Một yếu tố khác khiến phải tăng chi phí sản xuất là vì giá cả những thứ hàng nhập ngoại cho đầu vào tăng. Giá phân hóa học năm 1972 chỉ có 0,5 taka mỗi kg thế nhưng bây giờ lại là 5 đến 6 taka mỗi kg. Nghĩa là giá phân tăng gấp mười lần trở lên qua 20 năm. Thủy lợi phí cũng tăng gần gấp 6 lần. Trong khi đó thì giá gạo chỉ tăng gấp đôi qua 20 năm.



Đồ thị về tiêu thụ phân bón hóa học (kg/acre)

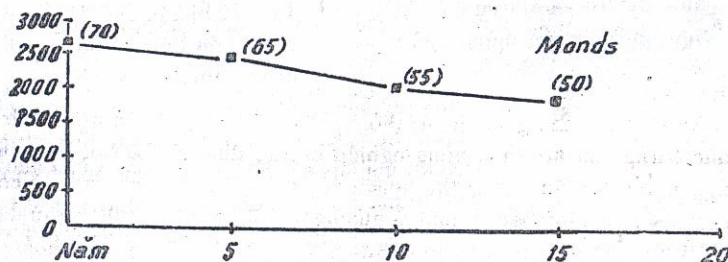
Đây là tình trạng chung của những nhà nông dùng phân hóa học để bón cho lúa HYV ở Bangladesh, S. Murakami 1990

Một số nhà nông nói rằng trồng giống lúa HYV tốn phí cao về phân bón hóa học và thủy lợi mà không bao giờ có lãi. Đây là một sự thua lỗ.

3.2.2. Thu hoạch mùa màng giảm sút

Các nhà nông cho rằng tăng số lượng đầu vào thì họ vẫn không thể đạt được năng suất cao như trước. Chẳng hạn, có trường hợp một nhà nông mới bắt đầu trồng giống lúa HYV cách 15 năm trước đây. Khi mới dùng phân bón hóa học lần đầu tiên, anh ta thường thu được khoảng 70 mond (2.660 kg) thóc mỗi acre. Giờ đây, được mùa là chỉ khoảng 50 mond (1.900 kg) thóc mỗi acre. Đây không phải là trường hợp duy nhất mà là phổ biến cho mọi nhà nông dùng giống lúa HYV mà bón bằng phân hóa học.

Nguyên nhân khiến cho năng suất giảm là do đất bị thoái hóa. Điều hiển nhiên là đất đai thoái hóa thì không bao giờ cho thu hoạch mùa màng cao.



Đồ thị của năng suất giống lúa HYV kg/acre

Đây là trường hợp chung cho những nhà nông trồng giống lúa HYV bón bằng phân hóa học ở Bangladesh, S. Murakami

3.3. Những vấn đề xã hội

Nhiều người tin rằng kỹ thuật là trung tính, kết quả tốt hay xấu là tùy thuộc ở người sử dụng. Chẳng hạn, con dao là rất có ích và cần thiết cho

công việc bếp núc, nhưng khi giết người thì lại là vũ khí. Song ý nghĩ phổ biến ấy không phải bao giờ cũng đúng. Kỹ thuật có đặc điểm là dựa vào tay nghề và quan điểm của người phát minh và phát triển nó. Một số kỹ thuật đòi hỏi ít năng lượng hơn, chỉ cần những nguồn có sẵn ở địa phương và không gây hại cho môi trường (những kỹ thuật ứng dụng chẳng hạn). Những kỹ thuật khác đòi hỏi nhiều hơn về năng lượng, về đầu vào và chúng có tác hại đối với môi trường xung quanh (nhà máy nguyên tử). Mỗi kỹ thuật đều có ảnh hưởng tới cái gì đó ở môi trường xung quanh nó một khi nó được ứng dụng. Một kỹ thuật phụ thuộc vào những nguồn ngoại nhập và đòi hỏi kinh phí lớn thì sẽ có tác động rộng lớn đối với xã hội (cộng đồng) và tác động này thường là tiêu cực đối với dân nghèo. Cuộc Cách mạng xanh (hóa học nông nghiệp) là một ví dụ về điều nói trên. Dưới đây sẽ bàn tới những vấn đề xã hội đã vấp phải.

3.3.1. Đào hố ngăn cách giữa giàu và nghèo

Đây là một vấn đề lớn được người ta phê phán ở nhiều nước đang phát triển. Có hai nguyên nhân chính. Một là chỉ có người giàu mới có thể sử dụng kỹ thuật Cách mạng xanh ở bước thực nghiệm khởi đầu, khi mà những nguồn dự trữ và những điều kiện thuận lợi đều bị hạn chế. Họ có đủ tiền để mua những hàng ngoại nhập (những phân bón hóa học dùng cho nông nghiệp) và có đủ thể lực để đạt được những thuận lợi (chẳng hạn như những khoản tài trợ của chính phủ cho thủy lợi). Đối với các điền chủ nhỏ thì phạm vi ứng dụng kỹ thuật nhỏ bé. Nguyên nhân khác nữa là do những đặc trưng của hóa học nông nghiệp có thể duy trì thu hoạch mùa màng tăng (gấp 2 - 5 lần so với thu hoạch của địa phương) và có lãi trong khoảng 10 năm. Mười năm là quá ngắn đối với những điền chủ đã thích nghi với nông nghiệp hóa học nhưng cũng đủ dài để tạo ra khoảng cách giữa người ứng dụng (kẻ giàu) với người không ứng dụng (kẻ nghèo).

3.3.2. Gây ra sự lệ thuộc

Khi các điền chủ khởi xướng nông nghiệp hóa học họ cần có vật liệu và kỹ năng sử dụng chúng. Song cả hai thứ đó đều phải nhập ngoại. Vật liệu (phân bón hóa học, thuốc trừ sâu, v.v...) đều là những sản phẩm do nhà máy sản xuất. Kỹ năng thì do các nhà nghiên cứu nông học hướng dẫn, không liên quan đến trình độ hiểu biết của địa phương cũng như những hệ thống canh tác cổ truyền, hơn nữa nó còn bác bỏ kiến thức này. Như vậy,

nông nghiệp hóa học làm cho nhà nông phải lệ thuộc vào những yếu tố khác (ngoại lai) xét cả về vật chất lẫn tinh thần.

Kết quả là các nhà nông đã bỏ một sự tự chủ và niềm tin vốn dĩ là điều quan trọng nhất đối với họ khi giải quyết những vấn đề của mình.

Xa hơn nữa, xét về mặt quốc tế thì các nước đang phát triển trở nên ngày càng lệ thuộc vào những nước ngoài đã viện trợ (những nước công nghiệp) nhân danh viện trợ cho phát triển nông nghiệp hóa học và tiêu thụ hàng ngoại nhập phục vụ nông nghiệp. Mặt khác của viện trợ nước ngoài cho phát triển nông nghiệp hóa học là nhằm tạo ra thị trường cho hàng ngoại nhập, phục vụ nông nghiệp như phân bón hóa học, thuốc trừ sâu bệnh, trang thiết bị và máy móc thủy lợi.

3.3.3. Bỏ mất hệ thống và tri thức canh tác truyền thống

Những hệ thống canh tác truyền thống bị các nhà khoa học nông nghiệp xem là lỗi thời và phản khoa học - mỗi năm mai một dần. Nhà nông tin rằng đã có phân bón hóa học để cải tiến đất đai và thuốc trừ sâu để bài trừ dịch bệnh. Nếu còn gặp phải những vấn đề khác thì họ lại cậy vào sự mở rộng nhân công. Những hiểu biết canh tác truyền thống thế là bị bỏ rơi.

Khi đánh giá hệ thống canh tác truyền thống, chúng tôi thấy là nó đã dựa vào những phương pháp canh tác mang màu sắc sinh thái học. Chẳng hạn, nhà nông trồng cây Dhaincha (*Sesbania aculata*) một vài tháng rồi đem làm phân xanh bón cho đất. Cây Dhaincha là một giống rau lớn nhanh, nó cung cấp nitơ cho đất. Nhà nông không biết rõ giống cây này cung cấp nitơ song họ nắm được hiệu quả của nó. Có nhiều phương pháp truyền thống về chăm bón cho đất, phòng chống dịch bệnh, về mô hình sản phẩm v.v... Tất cả những phương pháp này đều mang ảnh hưởng của môi trường và ít dùng phân bón hóa học ngoại nhập, ổn định và đứng vững.

Nếu những nhà nông học thấy được tầm quan trọng của hệ canh tác truyền thống và cố gắng cải tiến những phương pháp canh tác dựa trên đó thì họ thực sự đã góp phần hỗ trợ cho nhà nông và cho đất nước. Tiếc thay, họ lại cho những phương pháp canh tác truyền thống là lỗi thời và phản khoa học. Vì vậy mà tri thức địa phương bị mai một.

Từ đó, đầu tư cao vào năng lượng, hóa chất, tưới nước, vốn kỹ thuật nông nghiệp của phương Tây cho việc tạo ra nhiều vùng hoang mạc từ đất đai phì nhiêu trong không đầy một hoặc hai thập kỷ, đã lan rộng nhanh chóng qua các nước thế giới thứ ba, coi như phát triển nông nghiệp lại được tăng tốc bởi Cách mạng xanh và tài trợ phát triển của các tổ chức quốc tế.

*Vandana Shiva
(còn sống)*

Chương 4

NHỮNG NGUYÊN TẮC CỦA NÔNG NGHIỆP SINH THÁI

Nếu chúng ta nắm hiểu những vấn đề đặt ra cho nông nghiệp hóa học thì chúng ta sẽ chẳng có cách lựa chọn nào ngoài việc dùng phương pháp luân canh. Phương pháp này phải tuân thủ những tiêu chuẩn như sau:

1. Không phá hoại môi trường tự nhiên bao quanh.
2. Đảm bảo năng suất cao hơn so với nông nghiệp
3. Đảm bảo khả năng thực thi
4. Ít lệ thuộc vào những hàng ngoại nhập

Chúng tôi giới thiệu về nông nghiệp sinh thái học như một phương pháp luân canh, vốn dựa vào hệ sinh thái của rừng tự nhiên.

Như chúng ta thấy, rừng tự nhiên chỉ ra cho chúng ta một hệ lý tưởng cho sản xuất quần thể - sinh học, sự ổn định, bảo tồn đất, v.v... và từ đó chúng ta có thể rút ra những nguyên tắc của nông nghiệp sinh thái học.

Trong chương này, chúng tôi sẽ trình bày:

Những nguyên tắc của nông nghiệp sinh thái học:

1. Tính đa dạng
2. Đất sống
3. Tái chu chuyển
4. Cấu trúc nhiều tầng

4.1. Tính đa dạng

Trong rừng tự nhiên hầu như không có vấn đề dịch bệnh nghiêm trọng. Nguyên nhân là về giống cây và về động vật và vi sinh vật. Chẳng hạn có khoảng 100 giống cây mọc trên một acre rừng tự nhiên, thế nhưng trên mỗi acre đất nông nghiệp lại có rất ít giống, và chỉ có một giống cây trong nông nghiệp độc canh.

Tính đa dạng đảm bảo được cân bằng sinh thái (sự ổn định), còn độc canh là một hệ sinh thái bất ổn định nhất và mẫn cảm đối với những hiện tượng như bùng nổ dịch bệnh. Bởi vậy, tăng cường tính đa dạng là một trong những điểm quan trọng nhất của nông nghiệp sinh thái học nhằm đảm bảo tính ổn định của canh tác.

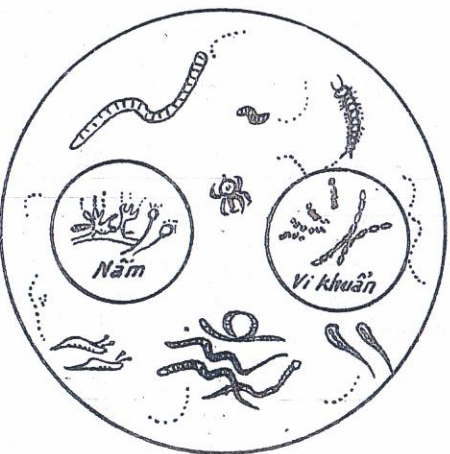
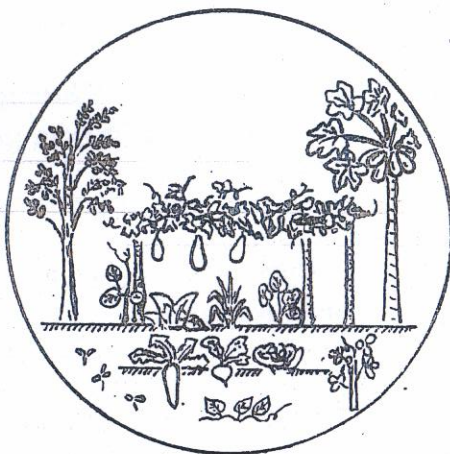
Thêm vào đó, tính đa dạng cũng đa dạng hóa những nguồn thu nhập của nông trại, giảm nhẹ nguy cơ thất bát toàn bộ mùa màng. Những phương pháp canh tác đảm bảo tính đa dạng bao gồm:

1. Trồng những giống khác nhau (mục 6.3)
2. Lai tạo giống (Mục 6.5)
3. Luân canh (Mục 6.4)
4. Trồng cây lưu niên và có ở khu vực giáp ranh (Mục 5.5)
5. Bảo tồn các giống vật khác loài (gia súc, cá, ong v.v...)

4.2. Đất sống

Đất không phải chỉ có tính chất vật lý đỡ cho cây, giữ nước và chất dinh dưỡng. Nó là một vật thể sống.

Nông nghiệp hóa học đã không nắm được cái ý nghĩa quan trọng này cho nên đã khiến cho đất bị thoái hóa. Hiện tượng này đã trở nên hết sức nghiêm trọng trong thực tiễn canh tác. Vấn đề không phải nảy sinh một cách tự



nhiên mà là do con người gây ra, do những nhà nông và những nhà nông học thiếu sự hiểu biết và quan tâm đến đất. Để phục hồi lại đất, cần phải thay đổi quan niệm của chúng ta về đất: đất là một vật thể sống chứ không phải là vật thể chết.

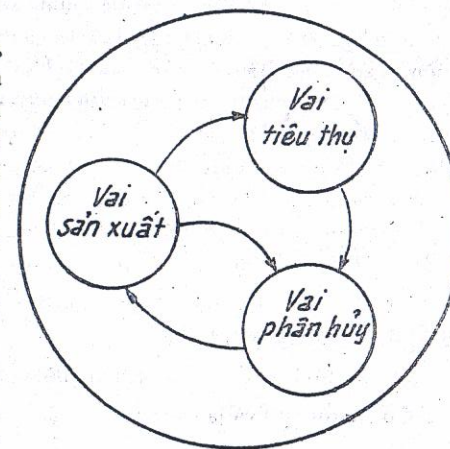
Đất sống có nghĩa là có vô vàn vi sinh vật trong đất. Hoạt động của vi sinh vật là yếu tố quyết định trong sức khỏe và độ phì nhiêu của đất. Như là những vật thể sống cần được nuôi dưỡng và chăm sóc, nên đất phải được nuôi dưỡng và chăm sóc. Những điều kiện sau đây đảm bảo cho đất sống:

1. Bón cho đất thường xuyên bằng phân hữu cơ (Mục 5.1)
2. Phủ cho đất sao để chống xói mòn (Mục 5.1)
3. Khử những yếu tố gây hại như các hóa chất dùng trong nông nghiệp (Mục 5.1)

4.3. Tái chu chuyển

Trong rừng tự nhiên, có một chu chuyển dinh dưỡng dựa vào đất. Mọi cái bắt nguồn từ đất và được trở về đất. Do chu chuyển này, không có gì là không cần trong tự nhiên. Mọi cái đều cần và mọi cái đều hỗ trợ lẫn nhau. Chu chuyển này là điểm mấu chốt để sử dụng đúng mức tài nguyên, nhưng trong thực tiễn nông nghiệp, chu chuyển luôn luôn bị rối loạn và nảy sinh các vấn đề.

Trong đất nông nghiệp, hầu như tất cả sản lượng sinh khối bị lấy đi khỏi đất do thu hoạch. Hầu như không có gì để lại hoặc trả lại và chỉ có một số loại khoáng được thêm vào qua phân hóa học, do đó độ phì nhiêu của đất bị kiệt. Trong trường hợp vật nuôi thương mại, người nông dân cố giữ bò hay gà càng nhiều càng tốt ở một khu có giới hạn, mua mọi vật nuôi, thức ăn và



cho ăn từ bên ngoài. Người nông dân có thể có thu nhập tốt do bán các sản phẩm. Nhưng đồng thời, người nông dân sẽ đứng trước vấn đề có liên quan với một lượng lớn phân bò hoặc phân gà, vì không có đủ đất để trả lại phân. Điều này gây ra một vấn đề vệ sinh trong khu vực được gọi là sự ô nhiễm do vật nuôi. (Vấn đề này rất phổ biến ở Nhật Bản). Như vậy, sự phá vỡ chu trình tạo ra những vấn đề nghiêm trọng. Một là giảm độ phì do thiếu chất hữu cơ và hai là sự ô nhiễm do có quá nhiều chất hữu cơ.

Các vấn đề được phát sinh do thiếu hiểu biết về chu chuyển dinh dưỡng của nông dân, cán bộ nông nghiệp và xu hướng chuyên môn hóa của họ (nghĩ về một cái mà không xem xét mối quan hệ của nó với các cái khác). Do đó, để giải quyết vấn đề, điều rất quan trọng là hiểu biết chu chuyển và suy nghĩ làm thế nào để tái lập chu chuyển trong thực tiễn nông nghiệp. Tái chu chuyển tạo ra mối quan hệ đúng đắn giữa các thành phần canh tác (cây trồng, động vật, cá, cây, gỗ, v.v...) để có lợi cho từng thành phần. Tái chu chuyển là điểm mấu chốt trong việc sử dụng tài nguyên sẵn có ngoài đồng một cách đúng đắn và giảm bớt các đầu vào từ bên ngoài cho sản xuất nông nghiệp.

Một nghiên cứu về trường hợp nuôi cá

Trong trường hợp của nghề cá, các chuyên gia không muốn trồng cây và cỏ trên bờ ao cũng như có thực vật thủy sinh dưới ao, vì họ nghĩ rằng bóng cây và thực vật thủy sinh làm giảm sản lượng sinh vật phù du trong ao và do đó giảm sản lượng cá. Họ dọn sạch ao và mua thức ăn (đầu vào) từ bên ngoài và bán cá (sản xuất) cho bên ngoài. Không có tái chu chuyển trong cách làm truyền thống này và điều này tạo ra một số vấn đề. Bờ ao bị sụt lở do mưa nên phải đào đắp lại, sự thiếu oxy do không có thực vật thủy sinh khiến cá bị bệnh nên phải dùng thuốc (hóa chất) và mua máy cung cấp oxy. Họ có thể đạt sản lượng cá tối đa nhưng họ sẽ đứng trước nhiều vấn đề đôi khi làm hỏng toàn bộ nghề cá hoặc tăng chi phí sản xuất cho những giải pháp tạm thời.

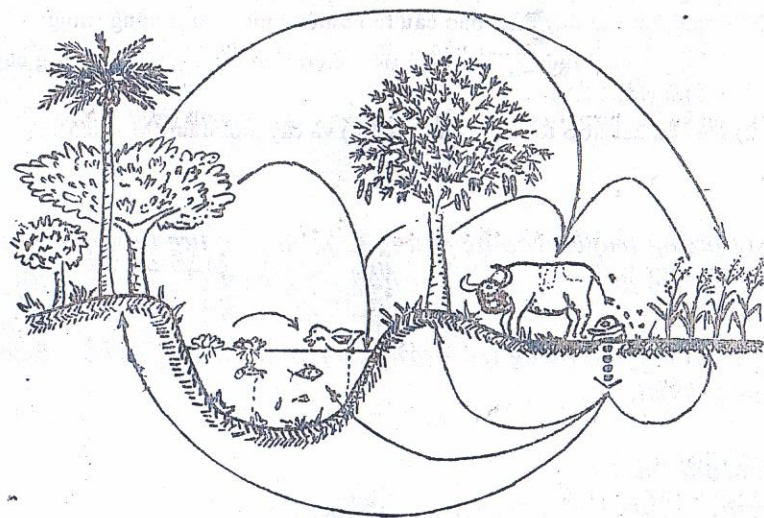
Tuy vậy, nếu trồng cây và cỏ trên bờ ao và có quan niệm về tái chu chuyển thì sẽ thu được nhiều lợi ích:

1. Bờ ao được cây cỏ bảo vệ nên không cần phải đào đắp lại
2. Cỏ (para v.v.) và lá cây (cây họ đậu v.v.) có thể nuôi một số bò

3. Một số vịt có thể nuôi được dưới ao bằng thực vật thủy sinh và những thứ khác
4. Có thể dùng phân bò, phân vịt và chất hữu cơ từ cây cỏ làm thức ăn cho cá, do đó không cần mua thức ăn
5. Thực vật thủy sinh giữ cho nước ao sạch (không thiếu oxy) do đó cá có thể sống khỏe mạnh
6. Trồng cây ăn quả (đu đủ, chuối, dứa, chanh v.v...) có thể là một nguồn thu nhập khác trong vài năm.
7. Các lợi ích khác như sản xuất nhiên liệu và chất hữu cơ để làm cho đất màu mỡ cũng như cân bằng sinh thái ở nông trang.

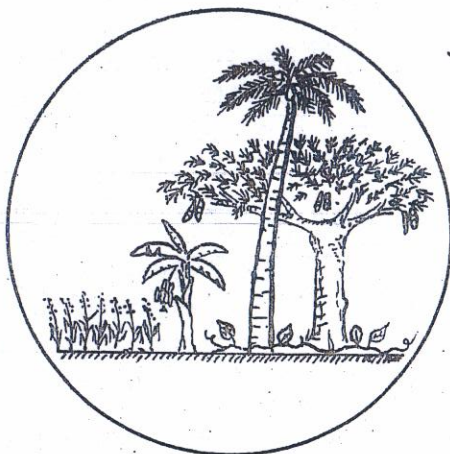
Cách làm này có thể làm giảm sản lượng cá đôi chút nhưng thu nhập tăng từ các nguồn khác (cá, bò, vịt, hoa quả), giảm được các chi phí (hầu như không tốn) về đầu vào từ bên ngoài (thức ăn v.v...), và do giảm được bệnh cho cá có thể có thu nhập thực tế nhiều hơn so với cách nuôi cá truyền thống:

Bằng cách này, sẽ giải quyết được những vướng mắc do biết áp dụng quan điểm tái chu chuyển và sẽ thu được nhiều lợi hơn từ đó. Chỉ cần các chuyên gia nuôi cá được giải thoát khỏi các bẫy chuyên môn của họ.



4.4. Cấu trúc nhiều tầng

Nguồn thật sự cho sản lượng nông nghiệp (sinh khối) là ánh sáng mặt trời và nước mưa. Sản lượng sinh khối trong rừng tự nhiên luôn cao hơn sản lượng ở đất nông nghiệp. Nguyên nhân là thảm thực vật nhiều tầng của rừng có thể sử dụng tối đa ánh sáng mặt trời và nước mưa. Cấu tạo của đất nông nghiệp thường ngang nên không thể sử dụng đúng mức các tài nguyên này.



Nếu ánh sáng mặt trời và nước mưa được đất nông nghiệp dùng thích đáng, chúng có thể đem lại nhiều lợi ích cho đất. Nếu không chúng trở thành những nguyên nhân chính của hạn hán và xói mòn đất. Nhiều nắng và mưa là đặc điểm của khí hậu nhiệt đới, như ở Bangladesh, do đó nông nghiệp nhiệt đới rất cần xây dựng cấu trúc đất nhiều tầng.

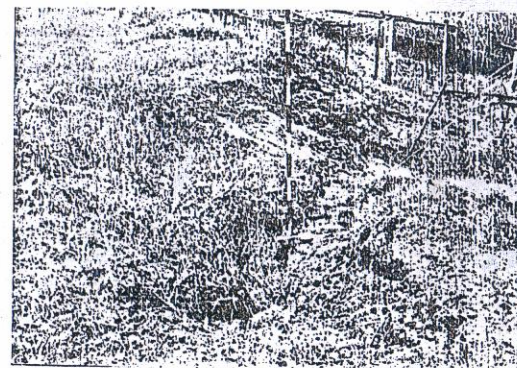
Những điểm sau đây đảm bảo cấu tạo nhiều tầng ở một nông trang:

- 1) Trồng nhiều loại cây lâu năm trên diện tích ranh giới và những cây ưa tối (Mục 5.5)
- 2) Xen kẽ kết hợp tốt cây gỗ (lâu năm) và cây một năm (Mục 6.5).

Năng lượng truyền vào hệ chúng ta là những lực tự nhiên như nắng, gió và mưa. Các thành phần sống và một số đơn vị công nghệ hoặc không sống được gắn với hệ biến đổi các năng lượng tới thành những trữ lượng có ích mà chúng ta có thể gọi là tài nguyên.

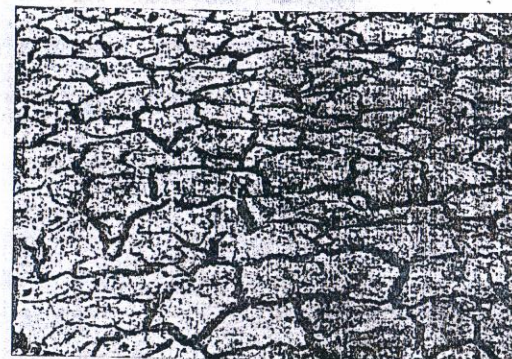
Bill Mollison
(Permaculture - A designer's manual)

A. NHỮNG VẤN ĐỀ NÔNG NGHIỆP DO KHÍ HẬU CỰC ĐOAN



1. XÓI MÒN ĐẤT

Mưa lớn là nguyên nhân chính gây ra xói mòn đất nông nghiệp. Nông dân bị thiệt hại do quá nhiều nước trong mùa mưa (tháng 6 - 9). (Tháng 6 năm 1988. Trang trại Proshika)



2. KHÔ HẠN

Gần như không mưa từ tháng 11-2. Nông dân bị thiệt hại do thiếu nước trong mùa khô.

(Tháng 2, 1990. Kaliakut Bang-ladest).

B. TIẾP CẬN MỘT LỜI GIẢI CHO NÔNG NGHIỆP SINH THÁI



3. CÂY VÀ CỎ Ở VÙNG RANH GIỚI CỦA TRẠI

Cỏ chanh và keo dậu (Ipil Ipil) bao quanh một trang trại.

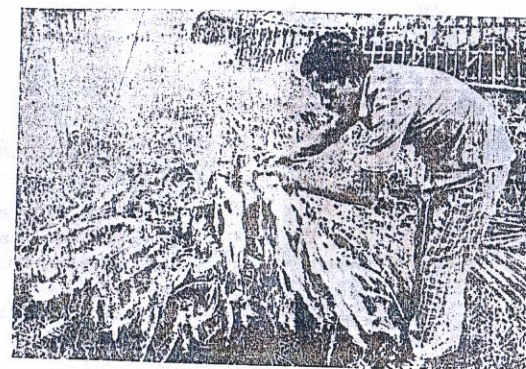
Trồng cây và cỏ là một biện pháp dễ hạn chế xói mòn. Chúng tạo ra một "Kiến trúc nhiều tầng" và làm giàu tính "đa dạng" ở một trang trại (Tháng 11 - 1989, Proshika)



4. THẨM MỤC

Cây cà dại và cỏ chanh tạo ra lớp che phủ bảo vệ đất khỏi mưa to và giảm bốc hơi nước khi nắng gắt. Lớp che phủ giữ gìn "sự sống" của đất.

(Tháng 2 - 1990, Proshika)



5. PHÂN TRỘN

Lá của cây muồng được ủ vào hố làm phân trộn cho đất và tái tạo đất (Tháng 7 1988, trại Proshika)



6. PHÂN XANH

Cỏ dậu làm phân xanh rất tốt và làm lớp che phủ đất trong mùa đông khô (Tác giả với con trai Nobuki và vợ Mari) (Tháng 2 - 1991, trại Proshika)

C. VÀNH ĐAI DỪNG ĐỀ SẢN XUẤT



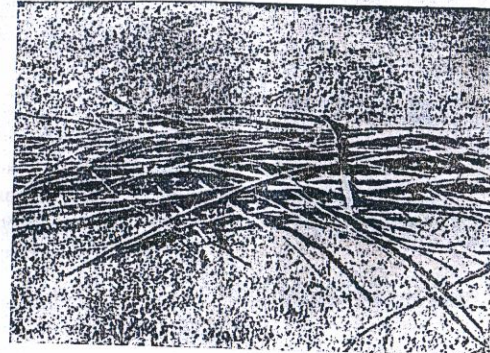
7. HÀNG RÀO CẢN GIÓ

Cây Leucaena và các cây gỗ khác được trồng để cản gió. Cây gỗ cung cấp gỗ và củi. (Tháng 11 - 1988, Chitwan Nepal)



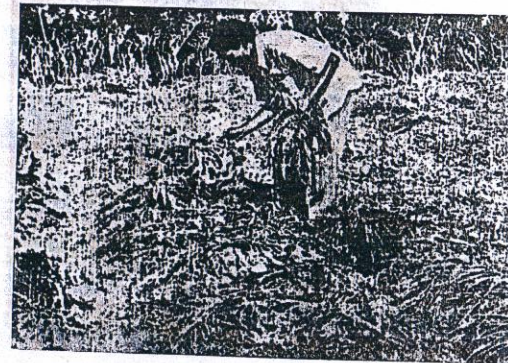
8. SẢN XUẤT CHẤT HỮU CƠ

Cây Flamengia trồng bao quanh vườn cây cà. Lá dùng làm lớp che phủ và ủ phân (Tháng 2 - 1991, trại Proshika)



9. CUI

Cành cây Leucaena làm củi đun (Tháng giêng 1991, trại Proshika)



10. PHÂN BÓN

Lá cây Leucaena rải trên mặt đất tạo lớp thâm mục (Tháng giêng 1991, trại Proshika)



11. CÂY ĂN QUẢ

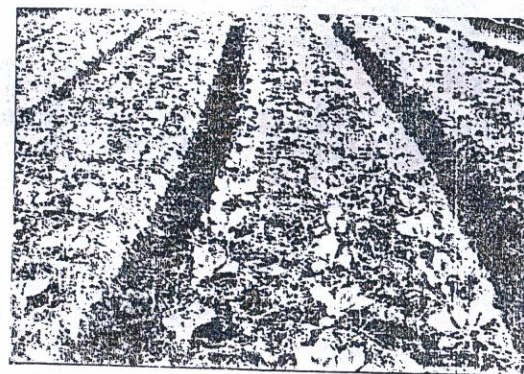
Đu đủ trồng bao quanh vườn (Tháng 11 1989, trại Proshika)



12. ĐU ĐỦ

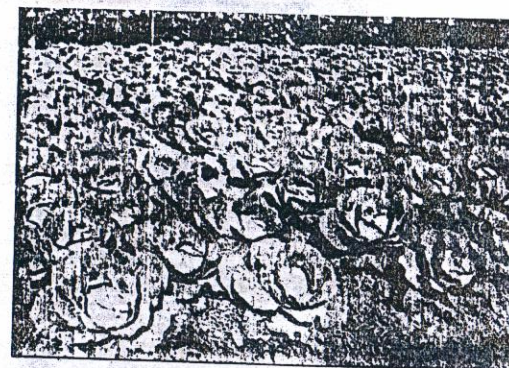
Cây đu đủ địa phương có năng suất cao. Mỗi cây có hơn 50 kg quả. (Tháng 3, 1991, trại Proshika)

D. MỘT SỐ THÀNH TỰU CỦA NÔNG NGHIỆP SINH THÁI Ở TRẠI PROSHIKA



13. CẢI BẮP BÓN BẰNG PHÂN XANH

Cây Mashikalai trồng được 1.5 tháng thì cắt rải trên luống. Sau đó trồng cây cải bắp con (Tháng 10, 1989)



14. CẢI BẮP

Cải bắp trồng sau 3 tháng. Cây trung bình nặng 2kg. Hầu như không bị sâu. Không bón thêm phân sau khi đã rải lớp phân xanh và không cuốc xới (Tháng giêng 1990)



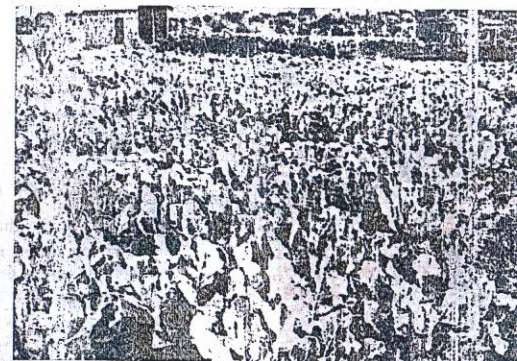
15. TRỒNG KẾT HỢP

Trồng bí ngô kết hợp
với ớt là một tập
quán ở Bangladesh
(Tháng 10 - 1989)



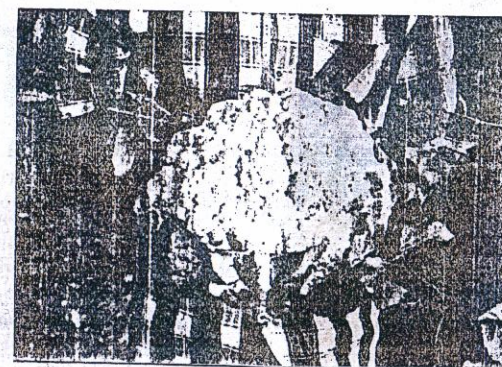
16. BÍ NGÔ

Quả bí ngô trồng xen nặng 15
kg. Không bị sâu hại (Tháng
12, 1989)



17. SU LƠ (HOA LƠ)

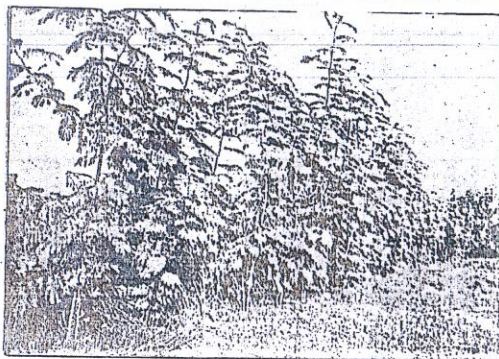
Trồng sulo cũng như
trồng bí ngô, rải
phân xanh che phủ và
không cây. Không bị
sâu bệnh (Tháng 11,
1989)



18. KIẾT TÁC

Hoa lơ nặng 2,2 kg.
Thiên nhiên đã
chứng tỏ rằng không
phân hóa học, hoa
màu phát triển rất
tốt và khỏe mạnh
nếu con người không
lâm đảo lộn (Tháng
12 - 1989)

E. NHỮNG ĐIỀU KHÁC



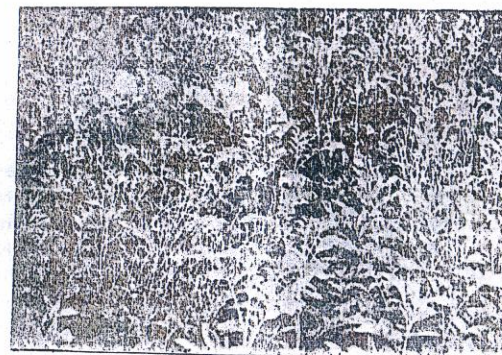
19. LEUCAENA R10

Là cây mọc rất nhanh và lợi ích nhiều mặt ở Bangladesh. Có thể chặt 1 năm 3 lần. Lá làm phân xanh và thức ăn gia súc, cành làm củi (Tháng 10 - 1989, trại Proshika)



20. ĐẬU LABLAB

Dolichos lablab là một loài đậu phở biến ở Bangladesh có lượng sinh khối rất cao và làm cây che phủ đất rất tốt trong mùa nóng khô (Tháng 2, 1989, trại Proshika)

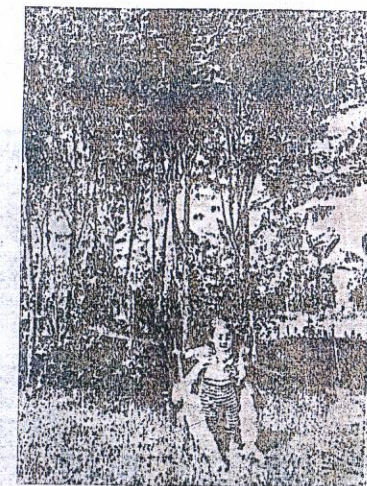


21. TRỒNG KẾT HỢP

Củ cải, cây mù tạc (mustard) và khoai tây trồng xen trên một mảnh đất là một tập quán canh tác làm tăng tính đa dạng và hạn chế dịch bệnh. (Tháng 11-1989 Chitwan Nepal)

22. MUỖNG (SESBAN)

Muồng sesban (*Sesbania sesban*) là một cây mọc nhanh và lợi ích nhiều mặt ở Bangladesh. Trồng 8 tháng cây muồng sesban đã cao 4m2 và đường kính 9cm2 (Tháng 2, 1991, trại Proshika)





23. CÂY CHỊU BÓNG.

Cây nghệ và cây gừng trồng dưới bóng cây xoài. Đó là những cây thân thảo chịu bóng (Tháng 10 - 1990 Đông bắc Thái Lan)



24. CÂY SÙNG

Cây mọc trong nước có chức năng làm sạch nước và cung cấp oxy cho nước (Tháng 1, 1991. Trại Proshika)

Phần 2 PHƯƠNG PHÁP THỰC HÀNH

Chương 5 BÓN PHÂN VÀ BẢO TỒN ĐẤT

Làm đất màu mỡ là một trong những nhiệm vụ quan trọng nhất đối với nông nghiệp. Làm thế nào để giữ hoặc khôi phục độ phì của đất nhằm duy trì năng suất cao là điều mà người nông dân nào có ý thức cũng quan tâm.

Như chúng ta đã biết ở Chương 2, đất tốt không những giàu các chất dinh dưỡng cơ bản bao gồm đạm, kali và photpho, mà còn có kết cấu vật lý tốt và tính hoạt động về mặt sinh học cao. Khi các phẩm chất hóa học, vật lý và sinh học của đất được cân đối tốt, chúng ta coi đó là đất tối ưu.

Nhiều nông dân chú ý tăng độ phì hoặc thêm các chất dinh dưỡng cho đất, nhưng cũng phải nhấn mạnh là rất ít người quan tâm bảo vệ đất qua giữ gìn đất. Các chất dinh dưỡng có liên quan với phẩm chất hóa học của đất, từ đó có liên quan với tính chất vật lý và sinh học của nó. Đây là lý do chính giải thích vì sao xói mòn là một vấn đề của đất nông nghiệp. Nếu chúng ta suy nghĩ điều này, chúng ta sẽ hiểu rõ rằng bón phân và bảo tồn đều quan trọng.

Trong chương này chúng ta tìm hiểu:

1. Nguyên lý bón phân và bảo tồn đất
2. Các phương pháp bón phân và bảo tồn đất
 - * Phủ với ít cây xới
 - * Phân xanh
 - * Phân trộn
 - * Trồng cây và cỏ ở dọc đường ranh giới

5.1. Nguyên lý bón phân và bảo tồn đất

Có thể tìm mô hình lý tưởng để bón phân và giữ gìn đất qua rừng tự nhiên.

Cung cấp chất hữu cơ đều đặn

Thêm và trả lại chất hữu cơ cho đất là chính. Chỉ có chất hữu cơ mới có thể cung cấp những thành phần cần thiết (các chất dinh dưỡng) để trồng cây và cải thiện các tính chất hóa, lý và sinh học của đất. Lượng mùn trong đất giảm đi qua sự khoáng hóa, do đó cung cấp lại mùn bị mất hàng năm là cần thiết để giữ độ phì và phẩm chất của đất. Mỗi năm cần có khoảng 8 tấn/acre chất hữu cơ cho mục đích này. Người ta cho rằng để cải tạo đất nhanh chóng hoặc xử lý đất bị xấu đi về mặt hóa học, cần bón thêm một lượng phân gấp đôi (16 tấn/acre). Có thể bón thêm chất hữu cơ bằng nhiều cách (lớp phủ, phân xanh, phân trộn, v.v...). Nếu cung cấp đủ chất hữu cơ cho đất, cây sẽ không bị thiếu chất dinh dưỡng. Nếu sản xuất đủ chất hữu cơ ở ngay nông trang thì là điều lý tưởng.

Phủ đất

Lúc nào cũng cần phủ mặt đất bằng thảm thực vật hay chất hữu cơ. Đất dễ trống dễ bị mưa, gió và nhiệt độ mặt trời tác động - những nguyên nhân chính khiến kết cấu của đất bị thoái hóa và xói mòn đất.

Không được trộn chất hữu cơ thô với đất

Cần tránh trộn chất hữu cơ thô (không phân hủy tốt) với đất vì những giai đoạn đầu của quá trình phân hủy sẽ tạo ra nhiều vấn đề như sau:

1. Sự tiêu thụ không khí trong đất làm thiếu oxy vốn rất cần cho rễ cây
2. Sinh ra khí metan, có hại cho rễ cây
3. Độ chua của đất tăng lên (hữu cơ)
4. Làm rối loạn sự cân bằng về vi sinh vật vì nấm có hại tăng lên và tạo ra tỷ lệ B/F thấp

Tất cả những vấn đề này đều có hại cho cây và gây ra dịch bệnh. Chỉ nên để chất hữu cơ thô lên mặt đất làm lớp phủ. Trong những trường hợp cần trộn chất hữu cơ thô với đất (như phân xanh), phải có đủ thời gian cho sự phân hủy hoàn toàn trước khi trồng.

Trồng cây và cỏ ở dọc đường ranh giới

Diện tích đường ranh giới nông trang cần được phủ thảm thực vật như trồng cây lâu năm và cỏ. Mục đích chính là nhằm bảo vệ đất để bị mưa làm sụt lở và kiểm tra sự rửa trôi chỗ đất mặt. Ngoài ra, về sau khu diện tích này trở thành một nguồn phân hữu cơ, cỏ khô, nhiên liệu, thực phẩm (hoa quả), gỗ, v.v... và đồng thời có tác dụng chắn gió.

Không dùng các hóa chất nông nghiệp

Các hóa chất nông nghiệp có thể chứng minh tác dụng nhanh về mặt cung cấp các chất dinh dưỡng (N.P.K.) và diệt sâu nhưng cũng cần tránh vì chúng làm mất cân bằng hệ sinh thái của đất. Tính axit của phân hóa học làm mất hoạt tính của các vi sinh vật và chúng bị chết vì chất độc của nông dược hóa học. Cả hai loại đều dẫn đến mất cân bằng về vi sinh vật và gây nên dịch bệnh. Hơn nữa, cân bằng dinh dưỡng của cây còn bị rối loạn vì cây chỉ được cung cấp một số chất dinh dưỡng, do đó dễ bị bệnh và sâu hại tấn công. Nông dân cho rằng nếu dùng cả phân hóa học và phân hữu cơ sẽ tốt hơn cho cây trồng. Thực tế là sẽ không bao giờ giải quyết được vấn đề sâu bệnh nếu có sự mất cân bằng về vi sinh vật trong đất và chất dinh dưỡng của cây.

5.2. Phủ với ít cây xới

Phủ là bồi lên mặt đất các loại chất hữu cơ khác nhau như cỏ, lá rụng, rơm rạ v.v... Lớp phủ vừa có vai trò giữ giữ vừa tạo độ phì. Có thể ít phải cây xới nếu có đủ lớp phủ trên mặt đất.

5.2.1. Ưu điểm

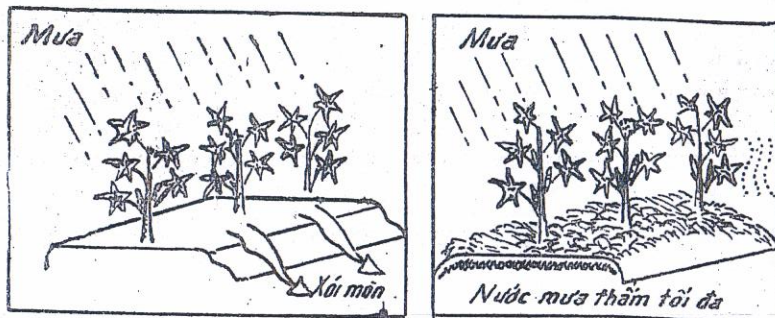
Bảo vệ đất

Nhiệt độ mặt trời và mưa không thể tác động trực tiếp đến đất vì có lớp phủ trên mặt. Nguyên nhân chính của xói mòn ở Bangladesh là đất nông nghiệp bị trống và mưa nhiều vào mùa mưa. Cây xới đôi khi cũng là nguyên nhân gây ra xói mòn đất. Do đó lớp phủ và ít cây xới là một phương pháp rất thích hợp và hiệu quả để bảo vệ đất ở nước này.

Ảnh hưởng của tỷ lệ lớp phủ đến rửa trôi và mất đất

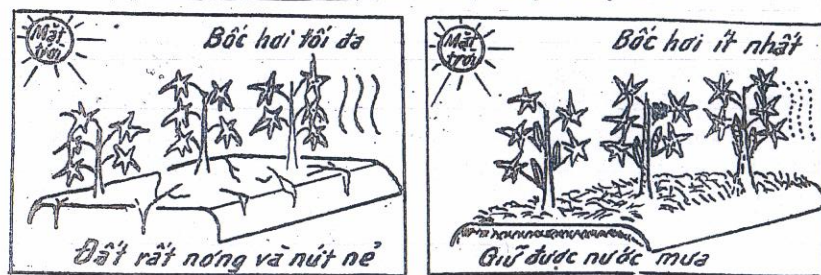
Tỷ lệ lớp phủ (tấn/ha)	Rửa trôi (%)	Mất đất (tấn/ha)
0	50	4,83
2	19,7	2,48
4	8	0,52
6	1,2	0,05

* Lượng mưa 61 mm trên đất không trồng theo Vandana Shiva (Staying Alive)



Cải thiện kết cấu vật lý của đất

Do bề mặt được che bằng lớp phủ, đất không bị mưa làm rắn lại và không bị khô đi dưới ánh nắng trực tiếp. Lớp phủ phát triển kết cấu tơ xốp trên mặt đất làm tăng khả năng giữ nước và độ ẩm tối đa của nó. Về mùa khô, lớp phủ ngăn ngừa sự bốc hơi và giữ độ ẩm. Nếu đất thường xuyên có lớp phủ dày (trên 5 cm) thì không cần phải cày xới.



Tạo dần độ phì

Lớp phủ phân hủy và tiêu biến tự nhiên. Trong khi phân hủy nó bổ sung các chất dinh dưỡng cho đất. Tạo độ phì bằng lớp phủ là:

1. Cân đối và làm giàu các nguyên tố vi lượng
2. Bảo đảm sự phân hủy chậm và vững chắc
3. Ít bị lãng phí vì quá trình phân hủy diễn ra trên mặt đất, nơi cần có các chất dinh dưỡng

✕ Khống chế cỏ dại

Làm cỏ là một công việc chính trong nông nghiệp. Vì lớp phủ giảm được cỏ dại trên mặt đất nên phủ liên tục là một biện pháp khống chế cỏ dại rất tốt. Ở nông trang Proshika, lớp phủ dày hơn 5 cm đã khống chế được gần 90 % cỏ dại.

✕ Giảm bớt và lao động đơn giản

Phủ đất là một phương pháp rất dễ làm vì chỉ là đặt nguyên liệu phủ (như cỏ) lên mặt đất. Ngoài ra, vì lớp phủ không yêu cầu phải cày xới nên giảm được công việc làm đất.

5.2.2. Nhược điểm

✕ Nấm mốc

Vào mùa mưa, phủ đất đôi khi gây ra nấm mốc có hại cho cây. Tuy vậy, điều này có thể hạn chế đi nhiều nếu chọn nguyên liệu như loại cỏ có tỷ lệ C/N cao và phơi khô lớp phủ trước khi dùng. Phủ liên tục cũng có thể giảm hẳn nấm mốc vì tạo ra một sự cân bằng vi sinh vật trên mặt đất, từ đó khống chế được sự phát sinh nấm mốc có hại. Người ta khuyến nên bắt đầu phủ đất vào mùa khô và tiếp tục vào mùa mưa. Theo mô hình của nông trang Proshika, người ta đã phủ đất trong gần 3 năm và cho đến nay chưa bị dịch bệnh.

Cản trở sự gieo hạt giống

Lớp phủ đôi khi ngăn cản sự gieo hạt. Phủ lớp mỏng sau khi gieo hạt không bị vướng mắc nhưng phủ lớp dày trước khi gieo đôi khi gây khó khăn cho hạt nảy mầm. Có thể giảm bớt khó khăn này bằng cách khống chế

độ dày của lớp phủ và thời gian gieo hạt. Riêng việc trồng cây con không bị ảnh hưởng.

5.2.3. Nguyên liệu phủ

Bất cứ loại chất hữu cơ nào cũng có thể dùng làm nguyên liệu phủ như lá cây, cỏ, phần cây bỏ đi, mùn cưa v.v... Cỏ dại, sả chanh, lá dừa, rơm rạ, bèo Nhật Bản, lá của những loại cây trồng (*Ipil ipil*, *Grilicidia*, *Flamengia* v.v.) và phân ủ trộn đã được dùng làm nguyên liệu phủ ở nông trang Proshika.

Khi chọn nguyên liệu phủ, cần phải xét đến các yêu cầu riêng và đặc điểm của nguyên liệu. Người ta cho rằng nếu có nhu cầu bảo vệ đất và muốn tránh nấm mốc gây bệnh vào mùa mưa thì nên dùng nguyên liệu có tỷ lệ C/N cao (tức hàm lượng cao về cacbon) (hơn 60, chẳng hạn rơm rạ, sả chanh, lá dừa, v.v...). Những nguyên liệu này duy trì được lâu và nấm mốc không dễ tác động đến loại này.

Nếu muốn làm cho đất màu mỡ thì nên dùng nguyên liệu có tỷ lệ C/N thấp (hàm lượng cao về nitơ) (chẳng hạn cây họ đậu nói chung, phần bỏ đi của cây họ này, lá cây họ đậu, phân trộn, v.v...).

5.2.4. Lớp phủ sống

Lớp phủ sống là trồng một loại cây họ đậu thấp, có khả năng lan rộng để tránh phải phủ nguyên liệu lên mặt đất. Ưu điểm của lớp phủ sống là:

1. Không cần phải thu gom nguyên liệu phủ
2. Rất có hiệu quả và bảo vệ đất lâu dài
3. Cây họ đậu có thể cung cấp đạm cho cây trồng chính

Ở những vùng ôn đới, cỏ ba lá hay được dùng làm lớp phủ sống (Fukuoka dùng cỏ ba lá phủ ruộng lúa và vườn cây ăn quả với mục đích phủ là chính). Ở Bangladesh, cây Khesari (một loại đậu thơm) có thể dùng làm lớp phủ sống cùng với một ít cây cao hơn (như cây cà) vào mùa đông.

5.2.5. Cây phủ đất

Cây phủ đất là một loại lớp phủ sống. Nó che đất và thấm thực vật vào mùa hè khô nóng khi đất bị bỏ hoang. Ưu điểm là:

1. Ngăn ngừa sự bốc hơi nước làm mất độ ẩm
2. Dùng năng lượng mặt trời để sản xuất sinh khối (một nguồn độ phì)
3. Khống chế cỏ dại

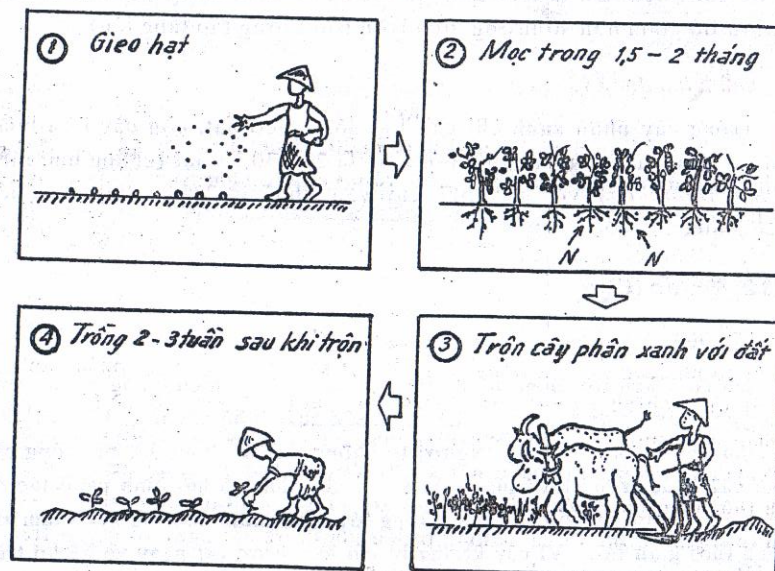
Những đặc điểm thuận lợi của cây phủ đất như sau:

1. Cây họ đậu
2. Lan rộng (che được nhiều diện tích)
3. Chống nóng rất tốt

Cây đậu ván (*Dolichos lablab*) là một loại cây phủ đất rất có tác dụng vào mùa hè (tháng ba - tháng năm) ở Bangladesh. Đậu mèo là loại cây có khả năng phủ đất rất tốt, dù không phổ biến ở nước này. (Hạt loại cây này sẵn có ở nông trang Proshika).

5.3. Phân xanh

Xử lý phân xanh là trồng cây phân xanh (cây họ đậu và những loại cây khác) khoảng một - hai tháng và trả lại toàn bộ sinh khối cho đất làm phân hữu cơ.



5.3.1. Ưu điểm

Cung cấp chất hữu cơ

Vì sao nông dân không thể cung cấp đủ chất hữu cơ cho đất? Nguyên nhân chính là thiếu chất hữu cơ. Lượng chất hữu cơ cần thiết cho mỗi acre thường vào khoảng 8 - 10 tấn mỗi năm, nhưng không dễ có sẵn từ bên ngoài và công việc thu nhặt khá buồn tẻ. Phân xanh là biện pháp rất có hiệu quả, có thể cung cấp lượng chất hữu cơ cần thiết cho đất một cách dễ dàng và không cần phải thu nhặt từ ngoài.

Cải thiện phẩm chất của đất

Phân xanh cung cấp ngay nhiều chất hữu cơ cho đất mà các phương pháp khác không dễ có. Do đó, nó cải thiện hẳn phẩm chất của đất. Một là vì kết cấu của đất được cải thiện nên đất trở nên xốp, tăng khả năng giữ nước và dẫn nước. Hai là, tăng lượng nitơ sẵn có trong đất nhờ cây họ đậu và các phẩm chất hóa học khác (CEC, pH, v.v.) cũng được cải thiện. Ba là làm tăng số lượng và hoạt động của các vi sinh vật, từ đó giảm hẳn số lượng giun tròn (do lượng tảo tăng lên).

Giảm lao động và chi phí

Trồng cây phân xanh chỉ cần lao động gieo hạt, còn cây bừa hoặc cắt tỉa làm sau. Nhu cầu cho mỗi acre là 20 - 30 kg hạt (chẳng hạn điền thanh *Dhaincha*) với chi phí chỉ vào khoảng 200 - 300 Tk (tiền Bangladesh).

5.3.2. Nhược điểm

Cần nhiều thời gian

Dù có nhiều ưu điểm, nông dân vẫn rất không thích trồng phân xanh. Nguyên nhân chính là cần có thời gian sản xuất (chờ cây mọc 1,5 - 2 tháng và phân hủy trong 2 tuần). Người ta không thể sử dụng đất để trồng các loại cây khác trong thời gian này và do đó phải có mô hình canh tác để dành thời gian cho phân xanh. Dùng lớp phủ phân xanh là cách làm rút ngắn thời gian hơn. Vì cây không bị lẫn lộn được cắt ngay và để lại trên mặt đất nên có thể tránh được thời gian phân hủy trong 2 - 3 tuần.

Rủi ro

Nếu thời gian không đủ cho cây phân xanh phân hủy sau khi trộn với đất, nó sẽ gây ra khí có hại (mục 5.1) và cây trồng không thể mọc tốt. Các cây ăn lá và ăn quả đặc biệt mẫn cảm với khí này, còn ngũ cốc ít gặp khó khăn hơn (theo kinh nghiệm). Hơi có khó khăn là không biết sự phân hủy có được hoàn toàn không vì thời gian thích hợp phụ thuộc vào nhiệt độ, độ ẩm của đất, các loại cây trồng v.v... Nhiệt độ cao và độ ẩm tối ưu rút ngắn được thời gian. Nông dân cần quyết định thời gian theo kinh nghiệm của mình, nhưng phải đủ 2 - 3 tuần.

5.3.3. Cây phân xanh

Những đặc điểm thuận lợi của cây phân xanh như sau:

1. Mọc nhanh cho nên thu được nhiều sinh khối trong một thời gian ngắn
2. Cây họ đậu có thể cố định nitơ từ không khí trong đất nhờ vi khuẩn cố định nitơ ở hệ rễ

Nông trang Proshika chủ yếu dùng các loại cây họ đậu bao gồm *Mashikalai* (đậu đen), đậu xanh, điền thanh và đậu thơm (*Khesari*). Các cây ngũ cốc như ngô và lúa miến cung cấp nhiều chất hữu cơ và cải tạo đất khi chúng được dùng làm phân xanh.

Lượng nitơ được các loại cây họ đậu cố định

Tên cây	Vi khuẩn cố định nitơ	Lượng N kg/ha
Điền thanh	Rhizobium	524
Lạc	Rhizobium	172 đến 240 x
Đậu Benzan	Rhizobium	100 đến 140
Đậu tương	Rhizobium	50 đến 150
Đậu Ấn Độ	Rhizobium	50 đến 125
Đậu hoa	Rhizobium	30 đến 100

Theo Buckman và Brady 1984
(Tính chất tự nhiên của đất)

Phân xanh và cây phủ đất ở Bangladesh

Tên cây	Thời gian gieo	Số hạt/acre
1. Diền thanh (Dhaincha) <i>Sesbania aculata</i>	tháng 4 - 8	25 kg
2. Đậu đen (Mashkalai) <i>Phaseolus mungo</i>	3 - 10	30 kg
3. Muồng (Gonpat) <i>Crotalaria juncea</i>	3 - 6	30 kg
4. Đậu xanh (Mung dal) <i>Phaseolus radiatus</i>	3 - 9	30 kg
5. Đậu đũa (Go seem) <i>Vigna tunguiculara</i>	3 - 9	35 kg
6. Đậu kiểng <i>Candavalia ensiformis</i>	4 - 9	40 kg
7. Đậu thơm (Khesari) <i>Lathyrus sativus</i>	10 - 12	30 kg
8. Đậu Hà lan (Motarshuti) <i>Pisum sativum</i>	10 - 12	30 kg
9. Đậu lăng (Mashuri-dal) <i>Lens culinaris</i>	11 - 12	25 kg
10. Đậu răng ngựa (Bakla-kalai) <i>Vicia faba</i>	10 - 11	40 kg
11. Chàm (nil) <i>Indigofera sumatrana</i>	10 - 11	15 kg
12. Đậu (pat) <i>Corchorus olitorius</i>	4 - 6	20 kg
13. Đậu ván (Seem) <i>Dolichos lablab</i>	5 - 1	10 kg
14. Đậu mèo <i>Mucuna pruriens</i>	4 - 10	10 kg

5.3.4. Lớp phủ phân xanh

Đây là sự thay đổi phân xanh. Sự khác nhau là ở chỗ cắt cây dùng làm phân và để lên mặt đất làm lớp phủ. Ưu điểm là ở chỗ:

1. Rút ngắn thời gian phân hủy
2. Bảo vệ đất
3. Giảm bớt lao động cày bừa

Hoa lơ và bắp cải đã được cung cấp nguyên liệu phủ xanh là Mashikalai (đậu đen) ở nông trang Proshika năm 1989 - 1991. Kết quả thu được rất đáng quan tâm.

5.4. Phân trộn

Trộn phân là cách làm phổ biến nhất để cải thiện độ phì của đất. Quá trình xử lý là trộn nguyên liệu hữu cơ khác nhau (tỷ lệ C/N cao và thấp, chất tươi và khô, phân, cỏ, đất, v.v.) giúp cho sự phân hủy và sau khi phân hủy hoàn toàn thì sử dụng nguyên liệu này làm phân hữu cơ. Mục đích chính của trộn phân là biến đổi chất hữu cơ thô thành mùn - chất có ý nghĩa nhất đối với đất và không có hại cho cây.

5.4.1. Ưu điểm

Tác dụng nhanh

So sánh với lớp phủ và phân xanh, phân trộn bắt đầu có tác dụng rất nhanh - chừng 10 ngày. Nguyên liệu hữu cơ trong phân ủ đã bị phân hủy trong quá trình xử lý (2 - 3 tháng) và ở dạng (mùn và các chất dinh dưỡng) phù hợp với cây.

Phân sạch

Phân trộn tốt là một loại phân sạch và khiến đất cũng sạch. Một trong những lợi ích chính của phương pháp này là tránh phải trộn chất hữu cơ thô với đất vì phân hủy được hoàn toàn chất hữu cơ ngay từ đầu. Nguyên liệu thô có hại cho cây và là nguyên nhân của dịch bệnh (Chương 5.1).

Dùng tài nguyên sẵn có ở địa phương

Chất hữu cơ nào cũng có thể dùng làm phân trộn. Thậm chí chất thải

cũng có thể sử dụng được, dù không thể trực tiếp cho đất. Phương pháp này cũng khuyến khích dùng các tài nguyên sẵn có ở địa phương như Kochuripara (bèo Nhật Bản) có rất nhiều ở Bangladesh. Đa số nông dân không ưa Kochuripara và bỏ nhiều công sức để dọn bèo (đôi khi đốt) ra khỏi đất. Nếu họ hiểu rằng bèo giàu chất khoáng và là nguyên liệu rất tốt cho phân trộn, cũng như các ưu điểm của phân ủ, họ sẽ đua nhau dùng bèo này.

5.4.2. Nhu cầu phân

Cần nhiều chất hữu cơ

Lượng chất hữu cơ cần cho mỗi acre hàng năm là khoảng 8 tấn. Nếu một nông dân chỉ muốn đáp ứng lượng chất hữu cơ qua phân trộn thì phải cần rất nhiều. Điều này hầu như không thể thực hiện được đối với đa số nông dân ở Bangladesh vì nhiều chất hữu cơ (như phân bò, phần cây bỏ đi) cũng phải dùng làm chất đốt để nấu ăn và các mục đích khác nữa. Muốn giải quyết vấn đề này thì cần phải tìm các nguồn nhiên liệu thay thế (cây trồng có nhiều mục đích) và áp dụng các phương pháp tạo độ phì khác (phân xanh, lớp phủ) cùng với phân trộn.

Mất chất dinh dưỡng

Trong quá trình trộn phân, một số chất dinh dưỡng bị mất đi do nắng nóng, mưa và gió. Muốn kiểm tra sự mất mát này, cần lưu ý những điểm sau đây:

1. Chọn vị trí (dưới tán cây, làm mái)
2. Xử lý chính xác bao gồm thời gian thích hợp, đảo và hoàn thành trong 3 tháng

Kiểm nhận

Quá trình xử lý phân trộn khá vất vả, cần cù, từ khâu thu nhặt nguyên liệu, trộn phân, đảo hồ phân và mang phân ra đồng. Do đó người ta khuyến khích phần lớn chất hữu cơ nên dùng làm lớp phủ và nên dùng nguyên liệu không thích hợp làm phân trộn.

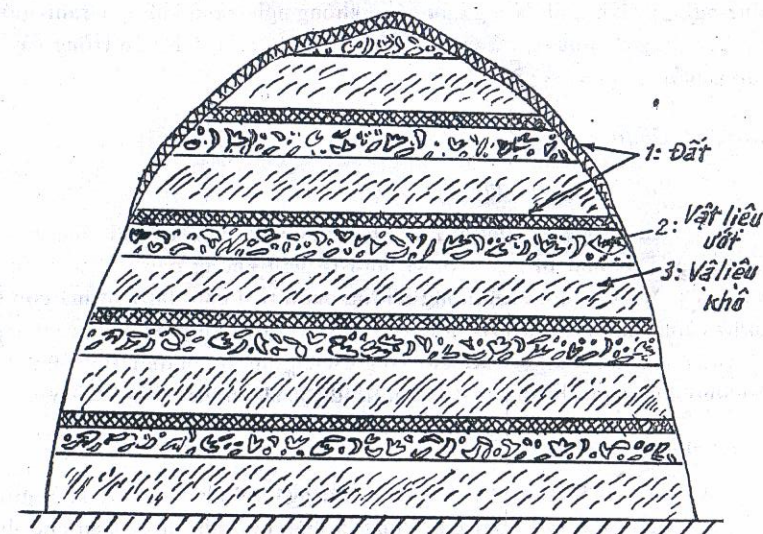
5.4.3. Quá trình trộn phân

Dưới đây là một số điều quan trọng để làm phân trộn tốt:

⊗ Trộn chất khô và chất tươi với đất

Trộn chất khô và chất tươi với đất có ý nghĩa là cung cấp vi sinh vật hỗ trợ sự phân hủy tốt. Các vi khuẩn ưa khí chủ yếu thực hiện quá trình phân hủy nếu có đủ nước và không khí. Tỷ lệ thích hợp về từng loại nguyên liệu là 6 (chất khô) : 3 (chất tươi) : 1 (đất). Nguyên liệu khô chứa ít nước và thường có tỷ lệ C/N cao nên phân hủy chậm.

Chẳng hạn như rơm rạ lúa, phần bỏ đi của cây, bèo Nhật Bản phơi khô, mùn cưa và lá cây. Nguyên liệu tươi chứa nhiều nước và thường có tỷ lệ C/N thấp nên phân hủy nhanh. Ví dụ, phân bò, phân động vật khác, phế liệu nấu ăn (nhà bếp), cây họ đậu và lá cây họ đậu.



Kích thước tốt nhất của phân ủ là 5' x 5' x 5'

Cần đổi nguyên liệu phân trộn

Chất hữu cơ nào cũng có tỷ lệ C/N. Chẳng hạn rơm lúa là 60 và phân bò là 25. Nguyên liệu có tỷ lệ cao C/N phân hủy chậm hơn so với nguyên liệu có tỷ lệ thấp. Quan trọng là trộn hai loại với nhau. Vi sinh vật hoạt động tốt nhất khi tỷ lệ C/N của tổng lượng chất hữu cơ vào khoảng 40 (chẳng hạn trộn rơm với phân bò với lượng bằng nhau).

Cứ ba tuần đảo hố phân hai lần

Đề có phân trộn tốt cần phải đảo hố phân hai lần trong 3 tuần để cung cấp không khí cho các vi sinh vật. Cách làm này cũng cho phép theo dõi phân trộn (độ ẩm, tiến trình phân hủy, v.v.) và áp dụng các biện pháp điều khiển cần thiết (như nước, phơi khô).

Phân trộn tốt có mùi dễ chịu, màu nâu xám, tốt đều và không để lại dấu vết của nguyên liệu ban đầu.

5.5. Trồng cây và cỏ dọc đường ranh giới

Sử dụng đường ranh giới của một nông trang rất quan trọng về mặt nông nghiệp sinh thái. Nông dân có lẽ không nghĩ rằng khu vực ranh giới là một tài nguyên, nhưng nó có thể rất sinh lợi và có ích nếu trồng cây lâu năm và cỏ.

5.5.1. Ưu điểm

Kiểm tra sự xói mòn đất

Lý do chính gây xói mòn đất ở Bangladesh là mưa to vào mùa mưa và đất trống. Đất mặt bị rửa trôi vì mưa to nếu không bảo vệ khu vực đất ranh giới. Mưa to đôi khi không những cuốn trôi chỗ đất mặt mà còn làm sụt lở vùng ranh giới. Có thể giải quyết tình trạng xói mòn bằng cách trồng cây và cỏ ở chỗ ranh giới. Rễ cây cỏ giữ chặt đất khiến diện tích vùng ranh giới không bao giờ bị sụt lở và kiểm tra được sự rửa trôi chỗ đất mặt.

Ngăn gió

Cây trồng dọc đường ranh giới là vật ngăn gió, bảo vệ cây khỏi gió to. Ở Bangladesh, mùa mưa bắt đầu cũng là mùa bão nhưng sẽ hạn chế được thiệt hại nhờ cách này.

Sản xuất chất hữu cơ

Vùng ranh giới thường không được dùng để sản xuất. Nếu trồng cây và cỏ thì khu này có thể là một nguồn chất hữu cơ để trả lại cho đất làm phân hữu cơ. Những cây lâu năm sử dụng ánh sáng mặt trời quanh năm và các chất dinh dưỡng nằm sâu dưới tầng đất cái khiến các cây hàng năm không thể sử dụng được. Cây lâu năm cũng sản xuất nhiều chất hữu cơ (sinh khối).

Sản xuất cỏ khô

Lá cây họ đậu là nguồn cỏ khô rất tốt cho vật nuôi. Khan hiếm cỏ khô là một vấn đề rất nghiêm trọng ở Bangladesh và sẽ khắc phục được nhờ cây và cỏ ở vùng ranh giới.

Sản xuất nhiên liệu

Ở vùng nông thôn Bangladesh tình trạng thiếu củi đun rất nghiêm trọng. Nông dân hầu như dùng mọi chất hữu cơ sẵn có (phân bò, phần cây bỏ đi, v.v.) làm chất đốt, có nghĩa là họ không dùng để làm cho đất màu mỡ. Cây có thể cung cấp nhiều cành làm chất đốt để giải quyết hoặc hạn chế tình trạng thiếu chất đốt. Nếu trồng điền thanh 365 (Ipil Ipil hoặc Joyanti) (*Sesbania sesban*) cách nhau khoảng 0,70 m dọc đường ranh giới, trong một năm sẽ có đủ chất đốt cho một gia đình từ những cây này. Diện tích ranh giới tối thiểu cho 2/3 acre (= 0,27 ha) là đường ranh giới chỉ là 210 m.

Tăng tính đa dạng

Bên cạnh những tác dụng trực tiếp này, còn có một ảnh hưởng gián tiếp rất quan trọng là xây dựng sự cân bằng sinh thái trên đất nông trang. Các loại cây và cỏ lâu năm làm tăng tính đa dạng của thực vật và tạo nơi sống cho các động vật (chim, nhện, ếch nhái v.v...) để khống chế sâu bọ. Tính đa dạng thiết lập sự cân bằng sinh thái.

5.5.2. Nhược điểm

Tối

Tối là nguyên nhân chính khiến nông dân không muốn làm công việc này. Tuy vậy, khó khăn này có thể hạn chế bằng cách trồng những cây ưa tối dưới cây gỗ và dùng những cây gỗ có thể cắt tỉa vài lần mỗi năm.

Chờ lâu

Cho dù nông dân có biết ưu điểm của trồng cây và cỏ, họ vẫn không thích công việc này lắm vì phải chờ ít nhất một hoặc hai năm để thiết lập các điều kiện có hiệu quả và lợi ích thu được từ cách làm này là gián tiếp khó nhận thức đối với nông dân. Do đó rất cần đẩy mạnh để chứng minh việc làm.

5.5.3 .Cây trồng có nhiều mục đích

Nông dân thường không muốn trồng cây gỗ ở nông trang vì họ tin rằng cây gỗ che sáng khiến cây thường dùng không thể mọc tốt. Cho nên rất cần khuyến nông dân trồng loại cây gỗ có nhiều tác dụng ở diện tích ranh giới. Cây gỗ vụn năng thường không cao lắm và trong một năm có thể cắt tỉa vài lần. Phần lớn cây gỗ vụn năng là những cây lớn nhanh và cây họ đậu có tất cả các ưu điểm nói ở trên.

Proshika đang sử dụng các loại cây họ đậu (Ipil Ipil, Glizicidia sepum, Sesbania sesban, Sesbania glandiflora, Babula, v.v.) ở diện tích ranh giới của nông trang và dọc theo đường ranh giới ở từng mảnh đất. Sử dụng càng nhiều loại cây gỗ khác nhau (tính đa dạng) tốt hơn là độc canh (ví dụ chỉ trồng Ipil Ipil) theo ý nghĩa cân bằng sinh thái.

Ở phần cuối cuốn sách là hàng loạt bảng danh mục các loại cây gỗ (nhiều mục đích, gỗ, bóng mát và hoa quả) để tham khảo.

*Một vật được xem xét tách rời khỏi cái toàn bộ
thì không phải là vật chính cống*

*Masanobu Fukuoka
(The One Straw Revolution)*

Chương 6 HỆ THỐNG CANH TÁC

Độc canh và canh tác liên tục hiện là những hệ thống thông thường trong nông nghiệp. Về phương diện sinh thái, chúng hoàn toàn trái với tự nhiên. Do vậy, hệ thống canh tác đó gây nên nhiều vấn đề khó khăn như thiếu dinh dưỡng, sâu bệnh. Những vấn đề đó rất nghiêm trọng. Để giải quyết những khó khăn đó, ta cần phải có một hệ thống canh tác thay thế.

Trong chương này, chúng ta sẽ thăm dò:

1. Các vấn đề xảy ra với hệ thống canh tác hiện nay, trong đó có:
 - * Độc canh
 - * Canh tác liên tục
2. Một hệ thống canh tác thay thế dựa trên:
 - * Canh tác nhiều loài
 - * Luân canh
 - * Canh tác kết hợp

6.1. Các vấn đề xảy ra với hệ thống canh tác hiện nay

6.1.1. Độc canh

Xu hướng hiện nay của con người trong nông nghiệp là độc canh, tức là chỉ gây trồng một loài hoặc rất ít loài cây đưa lại nhiều lợi nhuận. Trước đây các lão nông đã tránh độc canh, họ hiểu rằng như vậy sẽ gây nên dịch bệnh và rủi ro lớn. Do hiện nay có thể sử dụng được các loại thuốc hóa học và phân bón có hiệu lực rất nhanh nên nông dân có lý do để tiến hành

độc canh. Hơn nữa, các loại giống mới HYV (năng suất cao) còn thúc đẩy độc canh trong việc trồng lúa. Các khó khăn thường xảy ra là:

Dịch bệnh

Dịch bệnh dễ phá hoại khi chỉ canh tác một loài cây. Đã có dịch sâu nghiêm trọng xảy ra tại trại Amra ở Manikganj năm 1990. Hầu hết các cây dừa Amra đều bị sâu cánh cứng phá hoại và lá cây bị ăn trụi. Sau khi ăn hết lá dừa, sâu tìm cách ăn lá nhiều cây khác nhưng không được. Cuối cùng, chúng biến mất, để lại những cây dừa bị trụi lá còn các cây khác thì nguyên vẹn. Mỗi loài sâu có thói quen dinh dưỡng riêng. Trong trường hợp này, nếu trại Proshika chỉ là một vườn dừa Amra độc canh, thì nó bị phá hoại hoàn toàn. May thay, trại đã được cứu vãn vì nó được trồng kết hợp nhiều loài. Điều đó nêu rõ độc canh sẽ dễ bị sâu bệnh và tạo điều kiện cho dịch bệnh lây lan.

Xói mòn tài nguyên di truyền (giống địa phương)

Hạt giống các loài mới năng suất cao (HYV) và giống lai (F1) đã được đưa về nông thôn. Do có những loại hạt đó, nông dân không còn dùng các giống địa phương vốn rất quan trọng để duy trì tính đa dạng di truyền và là một tài nguyên di truyền trong tương lai sau này (Chương 8.1).

Rủi ro kinh tế lớn

Chỉ trồng một loài cây ta sẽ gặp nhiều rủi ro. Nếu bị sâu bệnh, hoặc thời tiết (bão lụt, hạn hán ...) phá hoại thì như vậy có nghĩa là thất bại hoàn toàn. Ngay cả khi được mùa, giá thị trường của loài cây trồng có thể hạ do cung cấp quá mức cho thị trường. Độc canh không bao giờ góp phần tạo nên điều kiện kinh tế ổn định cho nông dân vì các nhân tố nói trên.

6.1.2. Canh tác liên tục

Canh tác liên tục có nghĩa là một số loài cây nhất định được gây trồng trên cùng một miếng đất hàng năm hoặc theo mùa liên tục. Ví dụ, một nông dân đã trồng cải bắp mùa đông năm ngoái và bây giờ ông bà ta lại trồng bắp cải trong vụ đông này trên cùng miếng đất. Các khó khăn sẽ gặp là:

Thiếu chất dinh dưỡng (vi lượng) đặc biệt

Việc thiếu Zn và S trên ruộng lúa ở Bangladesh là những điển hình về thiếu chất dinh dưỡng vi lượng. Lý do chính là việc canh tác liên tục đòi hỏi những chất dinh dưỡng như nhau một cách liên tục, còn việc sử dụng các phân bón hóa học thì chỉ cung cấp được một số chất dinh dưỡng (như N, P, K). Trong trường hợp đó, việc bón thêm các loại phân bón hóa học khác có chứa các chất dinh dưỡng bị thiếu không bao giờ giải quyết được vấn đề. Ta cần phải thực hiện luân canh và bón phân hữu cơ cho đất.

Các bệnh đặc biệt

Vùng quanh rễ cây rất đặc biệt và khác hẳn với các nơi khác trong đất về mặt hoạt động của vi sinh vật. Thông thường các vi sinh vật hoạt động mạnh trong vùng quanh rễ bởi lẽ có nhiều chất tiết ra từ hệ rễ. Mỗi vùng quanh rễ của một loài cây tạo nên những điều kiện riêng biệt cho những vi sinh vật đặc biệt. Ví dụ, vùng quanh rễ của cà chua thường thuận lợi cho việc phát triển giun tròn (*nematoda*) có hại, còn của ngô (cây ngũ cốc) thì không thế. Do vậy, nếu cứ canh tác liên tục, thì sẽ ổn định những điều kiện thuận lợi cho một số vi sinh vật và cũng vì vậy ta có thể gây nên các bệnh cây đặc biệt.

Số lượng vi sinh vật
Canh tác liên tục và không liên tục cà chua

Vi sinh vật	Canh tác liên tục	Canh tác không liên tục
Nấm (F)	$2,1 \times 10^4$ ($4,4 \times 10^5$)	$1,3 \times 10^3$ ($9,0 \times 10^2$)
Vi khuẩn (B)	$1,8 \times 10^6$ ($1,8 \pm 10^7$)	$6,8 \times 10^5$ ($1,9 \times 10^7$)
Giun tròn (nematode)	25 (28)	0(0)
Tỷ suất B/F	85,7 (40,9)	523 (21111)

x () một tháng sau khi cấy của M. Kobayashi, 1985
(Vi sinh vật và chất hữu cơ)

6.2. Một hệ thống canh tác thay thế

Để giải quyết các khó khăn về dịch bệnh phát triển và thiếu dinh dưỡng vi lượng ta cần phải đưa ra một hệ thống canh tác thay thế. Tránh độc canh là điều bắt buộc. Một số phương án thay thế nằm ngay trong các

phương thức canh tác cổ truyền địa phương. Hệ canh tác thay thế đó gồm:

1. Canh tác nhiều loài
2. Luân canh
3. Canh tác kết hợp

Để thực hiện một hệ thống canh tác thay thế, nông dân cần hiểu rõ về phân loại cây trồng. Tất cả các cây trồng đều đã được phân loại theo thực vật học; tuy nhiên người nông dân thường không hiểu các phân loại theo họ thực vật. Tốt hơn đối với họ là nên phân loại cây trồng theo ngoại dạng và hình dáng cây.

Một phương án khác phân loại cây trồng

Cây ngũ cốc

Thuộc họ lúa, như lúa mì, ngô, v.v...

Cây họ đậu

Thuộc họ đậu, như đậu Ấn Độ, đậu đen, đậu tròn khesari, đậu đũa, v.v...

Cây rau

Các loài rau ăn lá, cải bắp, cải hoa, rau dền, rau bina Ấn Độ, rau bina thường.

Cây lấy củ

Có rễ hoặc thân dưới mặt đất có thể ăn được như: khoai tây, khoai lang, củ từ, củ cải, gừng v.v...

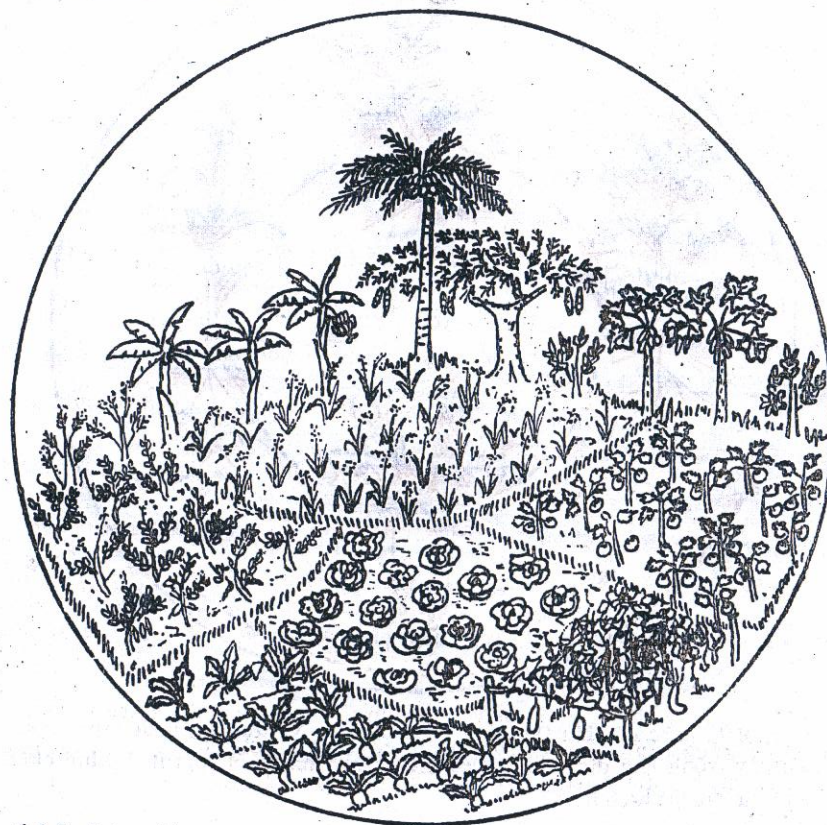
Cây ăn quả

Cây rau ăn quả, cà, cà chua, mướp, bầu nậm, dưa chuột v.v...

6.3. Canh tác nhiều loài

Hệ canh tác này gồm việc gây trồng nhiều loài (tức là các cây trồng khác nhau) và nhiều loài phụ (ví như nhiều loài phụ của lúa) trên đất trang

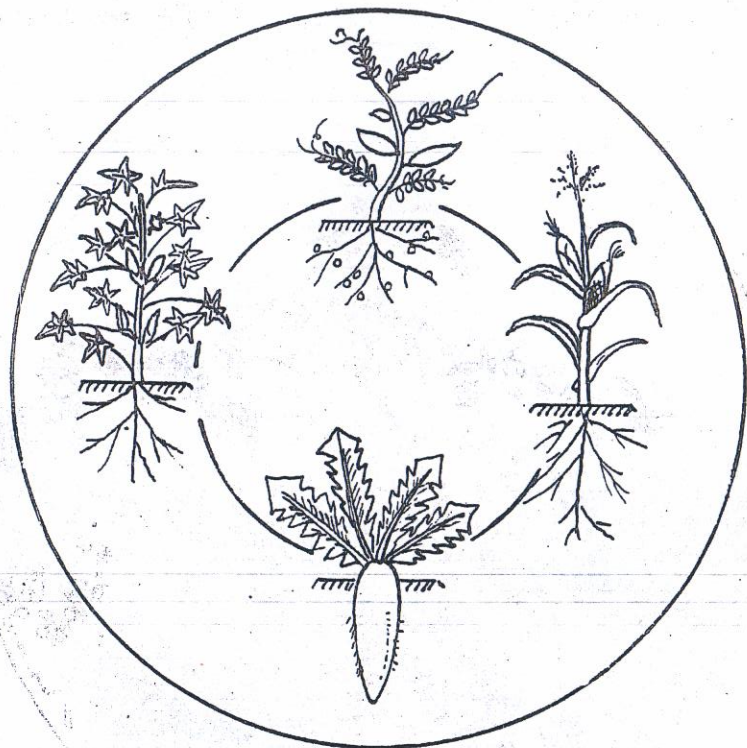
trại. Điều đó làm giảm các vấn đề dịch bệnh và nguy cơ thất bại hoàn toàn của trang trại. Để thực hiện tốt việc canh tác nhiều loài, ta cần chia trang trại thành những lô và đánh số từng lô. Mỗi lô dưới một "bigha" (bằng 1/3 mẫu Anh) là thích hợp với kích cỡ trang trại trung bình ở Bangladesh và với các yêu cầu sinh thái.



6.4. Luân canh

Hệ canh tác này gồm việc luân canh các loài cây trồng khác nhau theo vòng tròn trên cùng một miếng đất. Nó làm giảm sự thoái hóa độ phì, hiện tượng thiếu dinh dưỡng vi lượng và các dịch bệnh đặc biệt xảy ra.

Để xây dựng một kế hoạch luân canh tốt, ta cần nghiên cứu tính chất của từng loài cây trồng. Thường có hai nhân tố cần nghiên cứu.



Một là mức độ tiêu thụ chất dinh dưỡng. Ví dụ, sau hoặc trước một loài cây trồng cần dinh dưỡng cao, thì gâp trồng một loài ít đòi hỏi chất dinh dưỡng là thích hợp.

Tiêu thụ dinh dưỡng (từ thấp tới cao)

1. Cây họ đậu
2. Cây lấy củ
3. Cây rau
4. Cây ăn quả
5. Cây ngũ cốc

Các loài cây ngũ cốc có mức tiêu thụ dinh dưỡng cao nhất. Cây họ đậu đòi hỏi ít nhất. Ngoài ra, cây họ đậu còn cung cấp đạm (N) cho đất. Do vậy, điềm then chốt để duy trì độ phì của đất là đưa cây trồng họ đậu vào luân canh.

Nhân tố khác là tính chất chịu được bệnh hại. Nếu đất bị nhiễm vi sâu hoặc bệnh, thì cần canh tác một loài cây chịu được bệnh (như ngũ cốc chẳng hạn).

Tính chịu được bệnh hại (từ cao đến thấp)

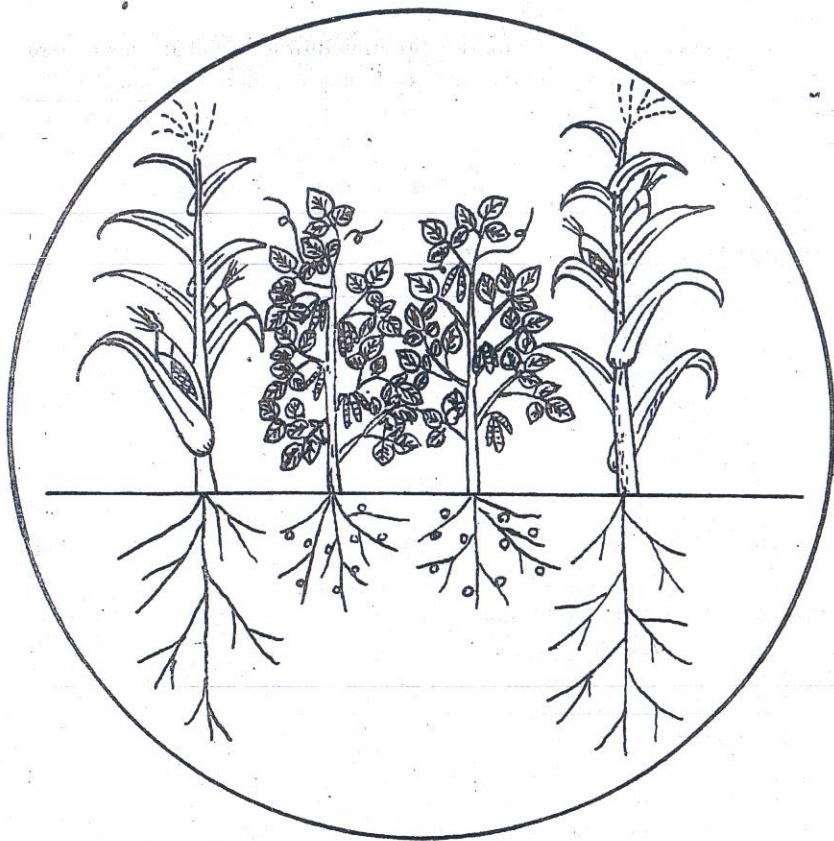
- 1) Cây ngũ cốc
- 2) Cây lấy củ
- 3) Cây họ đậu
- 4) Cây rau
- 5) Cây ăn quả

Ngũ cốc là loài cây trồng chịu được bệnh khá nhất; còn ăn quả là cây trồng yếu nhất về mặt này. Ngũ cốc có thể làm sạch hoặc "chữa bệnh" cho đất, làm giảm tới mức tối thiểu các vấn đề bệnh hại. (Ghi chú: điều này chỉ đúng cho những đất đai chủ yếu đã trồng rau, chứ không phải cho ruộng lúa là nơi đã trồng ngũ cốc liên tục). Do vậy, điềm then chốt để giảm tới mức thấp nhất về bệnh hại là đưa ngũ cốc vào luân canh.

6.5. Canh tác kết hợp

Hệ thống canh tác kết hợp là một biến dạng của kiểu canh tác nhiều loài, gồm việc trồng nhiều loài cây khác nhau trên cùng một lô đất. Ví như trồng ngô với đậu ở nhiều nước theo các phương thức canh tác địa phương. Ngô (ngũ cốc) là loài cây lớn, rễ ăn sâu và yêu cầu chất dinh dưỡng cao, còn đậu là cây thấp, rễ nông và ít yêu cầu về chất dinh dưỡng, mà lại còn cung cấp được đạm cho đất. Không có sự cạnh tranh nào giữa ngô và đậu, và ngô còn có thể sử dụng được đạm do đậu đã cố định được. Tổng sản lượng của ngô và đậu cộng lại cao hơn là sản lượng riêng rẽ của ngô hoặc đậu. Ta có thể kết hợp tốt nhiều loài cây trồng theo kiểu đó.

Lợi ích của canh tác kết hợp là: giảm được vấn đề sâu bệnh, đồng thời sử dụng đất, ánh sáng mặt trời và lượng mưa đều tốt hơn.



Các nhân tố cần nghiên cứu kỹ là:

Tiêu thụ chất dinh dưỡng

Như đã nói trên, việc kết hợp ngũ cốc với cây họ đậu là thích hợp để duy trì độ phì của đất. Ngũ cốc là cây trồng tiêu thụ nhiều chất dinh dưỡng, còn cây họ đậu thì đòi hỏi ít dinh dưỡng, mà lại còn cung cấp được đạm cho đất, qua việc hút đạm (N) của vi khuẩn.

Độ sâu của rễ

Nếu ta trồng một loài cây rễ ăn sâu với một loài rễ sâu khác thì cả hai sẽ cạnh tranh với nhau và sẽ không phát triển tốt. Một loại cây

trồng rễ nông cùng một loại rễ nông khác cũng phần nào gây nên khó khăn tương tự. Việc kết hợp một loài cây trồng rễ ăn sâu với một loài rễ nông là thích hợp. Trồng ngô với bí ngô là một ví dụ rất hay. Cây ngô ăn rễ sâu và tiêu thụ dinh dưỡng ở tầng đất cát (dưới sâu). Còn bí ngô ăn rễ nông và tiêu thụ dinh dưỡng ở lớp đất nông. Ít có sự cạnh tranh giữa ngô và bí. Cây trồng rễ sâu thường có kiểu thân thẳng đứng, còn cây trồng rễ nông nói chung có kiểu thân bò lan.

Các loài cây đuổi côn trùng

Một số loài cây trồng tỏa ra một mùi đặc biệt đuổi được côn trùng. Ví dụ hành tỏa ra một mùi mà bướm không ưa. Nếu trồng hành với cải bắp, thì mùi hành sẽ ngăn chặn côn trùng (sâu) tấn công cải bắp. Cây kết hợp theo kiểu đó như giữa hành và cải bắp thường được gọi là cây đồng hành. Dùng cây đồng hành là một biện pháp phòng dịch sâu rất hiệu quả.

Tính chịu bóng

Một số cây trồng sinh trưởng tốt dưới bóng cây. Những loài cây đó thường được gọi là cây chịu bóng hoặc ưa bóng. Trồng cây chịu bóng dưới cây rừng hoặc cây công nghiệp cao lớn là biện pháp làm tăng việc sử dụng đất. Một vài ví dụ tốt là: trồng dứa (thơm) dưới mít, trồng gừng dưới xoài (muối)

Các kiểu kết hợp cây trồng tại Bangladesh

<u>Loài cây chính</u>	<u>Cây đồng hành</u>
Mù tạc	Đậu lăng, củ cải, đậu Khesari
Ớt	Đậu đen, củ cải, mướp tây, cà
Cải bắp	Hành, cà chua, rau mùi
Cải hoa (cải lơ)	Khoai
Ngô	Lạc, đậu Ấn Độ, đậu lăng, đậu xanh, đậu đen, bí ngô
Cà chua	Hành, tỏi, cà rốt, dưa chuột
Dưa chuột	Củ cải, ngô, đậu, cà chua
Mía	Đậu lăng, lạc, đậu cô
Cà	Đậu, ớt, khoai tây
Khoai tây	Đậu, cải bắp, đậu hạt tròn, ngô, cà
Đậu Ấn Độ	Ngô
Lạc	Ngô, mía
Củ cải	Dưa chuột, mù tạc, cà chua, ớt
Đậu lăng	Mù tạc, ngô, mía

Chương 7

QUẢN LÝ DỊCH BỆNH

Việc xảy ra các dịch bệnh, do cái gọi là côn trùng và bệnh có hại gây nên, hiện là một vấn đề nghiêm trọng trong nông nghiệp. Mặc dầu nông dân đã và đang sử dụng các thuốc hóa học để khống chế chúng, nhưng vấn đề vẫn chưa được giải quyết, mà tình trạng lại đang xấu thêm và đi vào một vòng luẩn quẩn. Tại sao lại xảy ra như thế?

Một là, các công trình nghiên cứu về nông nghiệp đã và đang nhấn mạnh tới việc cần phải phòng chống vấn đề dịch bệnh như thế nào khi chúng xảy ra, thế nhưng lại không tìm hiểu nguyên nhân sâu sắc của vấn đề. Chúng ta không thể giải quyết được vấn đề gì, khi chưa nắm được các nguyên nhân cội nguồn. Hai là, con người còn chưa nắm vững sự kiện là trong một môi trường lành mạnh, cây cối sẽ mọc tốt, và dịch bệnh không dễ dàng tấn công cây cối. Ngay cả khi xảy ra dịch, tồn thất cũng rất ít.

Chúng ta cần thoát khỏi vòng luẩn quẩn của vấn đề dịch bệnh và phải phát hiện cho được một giải pháp lâu dài.

Ngoài ra, chúng ta cũng cần xem xét lại vấn đề cây cỏ dại mà nhiều người coi như là một dịch hại.

Trong chương này, chúng ta thăm dò:

1. Bản chất của "vấn đề dịch bệnh"
2. Vòng luẩn quẩn của việc phòng trừ dịch bệnh bằng hóa chất
3. Quản lý dịch bệnh theo tự nhiên gồm:
 - * Các biện pháp phòng
 - * Các biện pháp trừ
4. Cây cỏ dại và chúng nói gì với ta

7.1. Dịch bệnh là gì và vấn đề đặt ra như thế nào?

Con người suy nghĩ rằng dịch bệnh (côn trùng và bệnh hại tấn công cây trồng) là hoàn toàn có hại. Nhưng điều đó có thật đúng không? Theo tầm nhìn của con người hướng về lợi ích của mình, thì điều đó hình như là đúng. Tuy nhiên, theo quan điểm sinh thái, thì nó hoàn toàn sai. Mọi sự việc trong một hệ sinh thái đều tương tác lẫn nhau và tất cả các yếu tố đều cần thiết để giữ sự cân bằng sinh thái trong môi trường tự nhiên.

Cái được gọi là côn trùng có hại, theo sinh thái học, là những sinh vật tiêu thụ cấp một. Như ta đã biết trong đoạn 1.1, vai trò của côn trùng trong dây chuyền thức ăn, không phải là có hại mà là quan trọng và rất cần thiết. Nếu không có côn trùng, các sinh vật tiêu thụ cấp 2 không thể tồn tại được và dây chuyền thức ăn sẽ bị xáo trộn.

Trong một hệ sinh thái cân bằng, số lượng côn trùng được giữ trong những giới hạn nhất định không có hại cho thực vật. Nhưng khi có những xáo trộn từ ngoài vào, côn trùng bỗng nhiên phát triển mạnh và trở nên có hại cho cây (trồng). Nếu ta quan sát sự kiện đó một cách kỹ càng, ta có thể hiểu rằng vấn đề không phải là côn trùng, mà nguyên nhân là sự mất thăng bằng trong hệ sinh thái đã làm cho côn trùng tăng nhanh. Côn trùng phải được xem như là những nhà giáo nói cho ta biết là ta đã làm việc gì đó sai trái đối với hệ sinh thái. Do vậy, trước khi quyết định côn trùng là xấu và phải loại bỏ, ta phải phát hiện là tại sao côn trùng đã xuất hiện mạnh.

⊗ Đối với bệnh hại cây, ta cũng có thể nói như vậy. Bệnh hại cây xảy ra là do kết quả của một số vi sinh vật (hay còn gọi là các mầm bệnh) đã phát triển mạnh (ví như một số giun tròn, nấm, virút, v.v...). Các mầm bệnh đó thông thường bị hạn chế về số lượng, do vậy chúng không có hại cho cây. Nhưng khi hệ sinh thái đất bị xáo trộn và đã có những điều kiện dễ cho các mầm bệnh đó dễ dàng phát triển mạnh, thì bệnh cây xuất hiện. Vấn đề không phải là sự hiện diện của mầm bệnh trong đất, mà là những nhân tố xáo trộn đang làm cho hệ sinh thái đất mất thăng bằng. Do vậy, điều cực kỳ quan trọng để phòng ngừa bệnh là: loại trừ những nhân tố gây xáo trộn (ví như canh tác liên tục, sử dụng hóa chất trong nông nghiệp, v.v...) và tạo nên một hệ sinh thái đất cân bằng.

7.2. Vòng luân quần của việc phòng trừ dịch bệnh bằng hóa chất

Phương thức nông nghiệp hiện hành đang sử dụng các hóa chất để phòng trừ dịch bệnh. Phương thức đó gồm việc:

1. Sử dụng các chất độc hóa học có hại cho tất cả các sinh vật
2. Giải quyết các khó khăn trước mắt (chữa theo triệu chứng mà thôi)
3. Không nghiên cứu tới các nguyên nhân cội nguồn

Chúng ta hãy xem xét tại sao ta không thể phòng trừ cái gọi là các loài sâu và bệnh có hại bằng các chất hóa học diệt trừ dịch bệnh và tại sao những hóa chất đó lại làm cho tình hình ngày càng xấu thêm.

7.2.1. Côn trùng

Đặc trưng của côn trùng là chúng có một vòng đời ngắn và chúng sinh sôi nảy nở một số lượng trứng rất nhiều cùng một lúc. Đặc trưng đó làm cho côn trùng tạo nên được khả năng đề kháng chống thuốc diệt sâu rất nhanh. Do vậy, mà nông dân buộc phải sử dụng lượng thuốc diệt sâu nhiều hơn hoặc những loại thuốc mạnh hơn để chống sâu. Thế nhưng, các thế hệ côn trùng (sâu) tiếp theo lại có khả năng đề kháng được với thuốc. Một nhân tố thứ hai là các thiên địch tự nhiên (như nhện, ếch, chim, v.v.) ăn các loại côn trùng đều biến mất. Các thiên địch tự nhiên này thường ít hơn về số lượng và có một vòng đời sinh sản chậm hơn, do vậy chúng không sinh sôi nảy nở được nhanh như côn trùng. Chúng cũng không thể tự tạo nên khả năng đề kháng chống các loại thuốc trừ sâu như côn trùng, do vậy chúng bị giết và biến mất. Kết quả là tạo nên một hệ sinh thái mất cân bằng trong đó chỉ có côn trùng là phát triển mạnh mà thôi.

Cái vòng luân quần do việc sử dụng thuốc hóa chất diệt sâu gây nên không những làm cho vấn đề diệt sâu ngày càng trở nên xấu hơn mà còn gây nên những rủi ro đối với sức khỏe con người. Người nông dân sử dụng thuốc diệt sâu (chất độc) bị ảnh hưởng trước tiên, và tiếp đó là những ai ăn phải các sản phẩm bị nhiễm các chất độc đó.

7.2.2. Bệnh hại

Bệnh hại cũng phát triển như trên. Bệnh hại không bao giờ có thể phòng trừ và ngăn chặn được bằng các chất hóa học diệt dịch (ví như các chất diệt nấm chẳng hạn). Việc sử dụng hóa chất trong nông

nghiệp để phòng trừ bệnh hại cũng gây nên cái vòng luẩn quẩn như đã nói trên theo các cách sau đây:

1. Các vi sinh vật đặc biệt (tức là các mầm bệnh) gây bệnh hại cho cây cũng có tính sinh động cao để thay đổi tính chất của chúng nhằm ứng phó với sự thay đổi tình hình. Chúng có thể đề kháng chống được thuốc phòng dịch rất dễ dàng.
2. Các vi sinh vật có lợi làm nhiệm vụ hạn chế sự phát triển của mầm bệnh cũng bị diệt khi ta dùng thuốc hóa học. Một sự mất cân bằng về vi sinh vật xảy ra.
3. Việc xuất hiện mới các mầm bệnh có khả năng kháng thuốc lại tạo nên một sự mất cân bằng rõ hơn nữa về mặt vi sinh vật.

Mặc dù việc phòng trừ dịch bệnh bằng hóa chất đã đưa lại những kết quả nhanh chóng, nhưng nó không giải quyết được vấn đề một cách lâu dài. Giải pháp lâu dài độc nhất là cách quản lý dịch bệnh có tìm hiểu các nguyên nhân cội nguồn và giải quyết các khó khăn theo quy luật của tự nhiên.

7.3. Quản lý dịch bệnh một cách tự nhiên

Nguyên lý chỉ đạo cơ bản của việc quản lý dịch bệnh theo tự nhiên là coi vấn đề dịch bệnh tự bản thân nó không phải là một vấn đề. Nếu cân bằng sinh thái trên đất nông nghiệp không bị xáo trộn, thì sự xuất hiện dịch bệnh không phải là một vấn đề (khó khăn) mà chỉ là một triệu chứng. Nếu triệu chứng xuất hiện, ta phải cố gắng tìm ra các nguyên nhân (các nhân tố xáo trộn) và loại trừ chúng để phục hồi lại sự cân bằng sinh thái. Chỉ có cách tiếp cận đó mới giúp chúng ta tránh được lỗi lầm cho lần sau. Có hai biện pháp: biện pháp phòng và biện pháp trừ. Ta phải nhấn mạnh các biện pháp phòng, thế nhưng các biện pháp trừ có thể là cần thiết ở các giai đoạn ban đầu áp dụng phương thức nông nghiệp sinh thái. Một khi ta đã có được những biện pháp phòng đúng đắn, thì các biện pháp trừ sẽ không còn cần thiết nữa.



7.3.1. Các biện pháp phòng

Các biện pháp phòng có ảnh hưởng gián tiếp và là một quá trình lâu dài. Do vậy, nông dân không quan tâm nhiều đối với việc sử dụng các phương pháp đó. Nhưng theo quan điểm sinh thái, đó là cách độc nhất để tiến tới có giải pháp lâu dài về vấn đề dịch bệnh. Do vậy ta phải nhấn mạnh (trên 90 %) vào các biện pháp này:

Xây dựng một hệ sinh thái nông nghiệp cân bằng

Tính đa dạng đóng vai trò quan trọng nhất trong việc xây dựng cân bằng sinh thái trên đất nông nghiệp. Việc loại trừ các nhân tố gây xáo trộn cũng vậy. Các phương pháp gồm:

1. Canh tác nhiều loài (Đoạn 6.3)
2. Canh tác kết hợp, dùng cả các loài cây cỏ đuổi côn trùng và cây thuốc (Đoạn 6.5)
3. Trồng cây lưu niên và cỏ (Đoạn 5.5)
4. Không dùng hóa chất nông nghiệp (Đoạn 5.1)

Xây dựng một hệ sinh thái đất cân đối

Một hệ sinh thái cân đối (về mặt vi sinh vật) là yếu tố chủ chốt đối với sức khỏe của cây trồng. Hầu hết các bệnh cây xuất phát từ sự mất cân đối về mặt này, do đất thiếu chất hữu cơ, do canh tác liên tục và sử dụng hóa chất nông nghiệp tiêu diệt hết vi sinh vật. Các phương pháp duy trì sự cân đối đó gồm:

1. Luân canh (Đoạn 6.4)
2. Cung cấp đều đặn chất hữu cơ (Đoạn 5.1)
3. Tránh trộn chất hữu cơ thô với đất (Đoạn 5.1)
4. Không sử dụng hóa chất nông nghiệp (Đoạn 5.1)

Các vấn đề khác là:

1. Chọn hạt giống tốt (không bị nhiễm bệnh, v.v.)
2. Trồng cây đúng thời vụ
3. Áp dụng cự ly thích hợp

Trên thực tế, nguyên nhân phát dịch bệnh không đơn giản, chúng đa dạng và phức tạp. Khi đối phó với dịch bệnh, ta phải xem xét lại các phương pháp mà ta sử dụng để trồng trọt và tìm ra điểm gì đã sai sót. Côn trùng và bệnh cây là chỉ thị, không phải là vấn đề.

7.3.2. Biện pháp trừ

Mặc dầu đã có biện pháp phòng, một số khó khăn về dịch bệnh có thể xảy ra trong bước đầu vận dụng phương thức sinh thái nông nghiệp, do đất đai chưa hoàn toàn phục hồi được sức khỏe của nó sau khi đã áp dụng phương thức nông nghiệp thiên về hóa học và hệ sinh thái còn chưa cân đối. Trong trường hợp đó, ta cần thực hiện các biện pháp trừ để bảo vệ cây trồng.

Trừ cơ giới

Phương pháp này rất giản đơn và dễ thực hiện, nó có hiệu quả trong giai đoạn đầu khi dịch mới phát.

1. Bắt tay - loại / bắt côn trùng bằng tay hoặc lưới.
2. Bẫy đèn - đặt đèn trên mặt nước của một cái "xô", côn trùng bay tới và rơi vào xô nước
3. Đặt que - tạo nên chỗ đậu cho chim tới ăn côn trùng
4. Bù nhìn - làm cho chim ăn hạt sợ
5. Bọc lưới để bảo vệ thu hoạch (ví dụ cải bắp) chống côn trùng

Chất diệt dịch tự nhiên

Có nhiều chất tự nhiên có khả năng xua đuổi hoặc giết côn trùng. Các chất diệt dịch tự nhiên thường có ở Bangladesh gồm:

1. Tro (bột)
2. Lá và hạt xoan
3. Lá thuốc lá
4. Hạt đay (tán thành bột)
5. Ớt
6. Ớt mọc ở đất ẩm (ở Bangladesh gọi là: Bishkathali)
7. Các loại lá khác thích ứng ở địa phương

Một cách khác dùng lá cây là ngâm chúng vào nước qua đêm hoặc làm cách nào đó để lấy các chất chiết. Nước chiết ra sẽ được dùng làm chất diệt dịch tự nhiên.

Bảo vệ tự nhiên mùa màng tại vùng nhiệt đới (Natural Crop Protection in the Tropics) của Gaby Stoll là một cuốn sách rất thích hợp cho việc sử dụng các chất diệt dịch tự nhiên (Nhà Xuất bản Margraf, Muhlstr. 9, D-6992 Weikersheim, Đức).

7.4. Cỏ dại

Thái độ của con người về cái gọi là cây cỏ dại thường cũng giống như thái độ đối với cái gọi là côn trùng có hại. Nông dân coi cỏ dại là kẻ thù. Họ luôn luôn cố gắng làm sạch cỏ hoặc canh tác bằng diệt cỏ để không cây

cỏ nào còn tồn tại. Điều đó được coi là đẹp. Nhưng đối với tự nhiên có đẹp không và với con người nó có thật là đẹp không?

"Cây cỏ dại chỉ là dại theo quan điểm con người vị kỷ của chúng ta, bởi chúng mọc ở những nơi mà ta không thích. Thế nhưng, trong tự nhiên, chúng đóng một vai trò rất quan trọng và hấp dẫn. Chúng chống được các điều kiện mà cây trồng không chống được như hạn hán, độ chua của đất, thiếu mùn, thiếu chất khoáng, cũng như tính chất một mặt của chất khoáng, v.v... Chúng là nhân chứng của sự thất bại của Con người trong việc làm chủ đất đai và chúng mọc phong phú ở những điểm mà con người đã lỡ tay - thật ra, chúng chỉ nêu lên các sai lầm của chúng ta và cách sửa chữa của tự nhiên. Cỏ dại muốn truyền đạt cho ta một câu chuyện - chúng là phương tiện của tự nhiên để dạy con người và bài học của chúng khá hấp dẫn. Nếu chúng ta biết nghe nó, thì chúng ta có thể hiểu rất nhiều về những lực khá tinh vi mà qua đó Tự nhiên đã giúp ta hàn gắn và cân đối và, có khi, cũng chế giễu cả chúng ta nữa".

Ehrenfried E. Pfeiffer (Cỏ dại và cái chúng nói lên)

7.4.1. Bản chất cỏ dại

Chống xói mòn đất

Vai trò quan trọng nhất của cỏ dại là bảo vệ đất. Trong các trận mưa to, chúng ta có thể quan sát thấy nước đục ngầu bùn chảy từ đất canh tác đã được cày bừa không có cỏ dại hoặc ít cỏ dại. Mặt khác, ta cũng có thể quan sát thấy trên đất đai có phủ cây cỏ dại, thì nước chảy từ đó ra rất trong và đất không bị xói mòn bề mặt.

Cỏ dại là cấp cứu của tự nhiên

Cỏ dại là cấp cứu của tự nhiên. Khi da của chúng ta bị tổn thương thì bước đầu một lớp da mỏng che lấy thịt khi miệng da cũ bị thương để ngăn chặn máu chảy. Khi vết thương lành trở lại, lớp da mỏng đó mất đi.

Đất trống cũng giống như vết thương trong tự nhiên và cây cỏ dại là lớp da mỏng để bảo vệ che phủ đất trở lại, ngăn chặn xói mòn đất. Khi các cây to nhỏ khác nhau đã mọc, thì cỏ dại biến mất.

Một khi đất trở nên phì nhiêu, các kiểu cỏ dại cũng đổi thay. Trên đất kém phì nhiêu, thì một loài cỏ dại sẽ mọc lan tràn. Nông dân diệt chúng, thì chúng lại càng phát triển mạnh. Trong ba năm áp dụng biện pháp phủ đất, mà không cày bừa, ở trại Proshika, chúng tôi đã quan sát thấy các kiểu cỏ dại cũng đang biến đổi, và cỏ dại trở nên ít có hại hơn đối với cây trồng.

Chỉ thị độ phì của đất

Mỗi loại cây cỏ dại có đặc trưng riêng của nó. Một số mọc trên đất xấu, còn một số mọc trên đất tương đối phì nhiêu. Từ những đặc trưng đó, ta có thể nắm được độ phì của đất canh tác. Cỏ tranh (*Imperata cylindrica*) là loài cỏ dại phổ biến tại Bangladesh, nó chỉ mọc trên đất rất xấu và do vậy là chỉ thị của đất xấu. Còn có nhiều loài cỏ dại khác có thể cung cấp cho ta những thông tin quý giá.

Nguồn phì nhiêu của đất

Cỏ dại là những vật liệu tốt để chế biến phân ủ và làm nguyên liệu phủ đất. Thật là hoàn toàn sai khi ta quẳng đi các cây cỏ đã nhổ lên, bởi vì chúng đã tiêu thụ nhiều dinh dưỡng của đất và đã sản xuất ra các chất hydrat các bon qua quang hợp. Tất cả đều có thể chuyển trả lại cho đất. Qua quay ngược lại chu kỳ (ta còn gọi là tái sinh lại) cỏ dại, đất sẽ tốt lên.

7.4.2. Gợi ý về quản lý cỏ dại

Kỹ thuật cơ bản về quản lý cây cỏ dại là phủ đất để cỏ dại không mọc được. Dưới đây là một số phương pháp chúng tôi đã thử có kết quả tốt.

Phủ đất và hạn chế xói xáo đất

Như chúng ta đã thấy ở đoạn 5.1, lớp phủ dày (trên 5 cm) trên mặt đất không chế được 90 % cỏ dại. Lớp che phủ sống và việc dùng loài cây che phủ cũng không chế được cỏ dại có hiệu quả. Đậu Ấn Độ là đậu "có lông" là loài cây che phủ rất có hiệu lực chống cỏ tranh, một loài không mọc được khi thiếu ánh sáng mặt trời.

Phân xanh

Phân xanh giảm được cỏ dại. Một là cỏ dại không thể mọc tốt khi ta trồng phân xanh bởi lẽ phân xanh mọc nhanh và được trồng dày. Hai là, khi phân xanh được cày đập xuống đất, cỏ dại cũng bị trộn đập vào đất. Ba

là, phân xanh làm biến đổi chất đất, làm cho kiểu cỏ dại cũng đổi thay. Do vậy, cỏ dại đã giảm đi rõ rệt.

Trồng gối vụ

Gối vụ có nghĩa là gieo hạt cho vụ sau trước khi gặt vụ đang canh tác. Gối vụ thường được thực hiện ở Bangladesh với lúa Aman và đậu cỏ Khesari. Hạt giống Khesari được gieo vài một tuần trước khi gặt lúa Aman. Như vậy là cỏ dại không có thời gian mọc lên.

Canh tác cùng cỏ dại

Nhiều loại cỏ dại cùng mọc với các loài ngũ cốc và cỏ ba lá trên các cánh đồng này. Một nông dân địa phương hy vọng là sẽ được nhìn thấy các cánh đồng của tôi bị ngập trong cỏ dại đã ngạc nhiên khi thấy lúa mạch mọc rất tốt giữa nhiều loài cây khác nhau.

Các chuyên viên kỹ thuật cũng đã tới đây, trông thấy cỏ dại mọc, thấy cái xoong và cỏ ba lá mọc xung quanh, và đã lắc đầu ra đi với đầy vẻ ngạc nhiên. Cách đây hai mươi năm, khi tôi vận động nên sử dụng cây che phủ lâu dài trên các vườn cây ăn quả, thì chẳng có lấy một sợi cỏ trên đồng ruộng hoặc vườn tược ở xứ này. Nhìn thấy các vườn cây ăn quả như của tôi, mọi người bỗng hiểu ra rằng cây ăn quả có thể mọc rất tốt giữa cỏ và cỏ dại. Ngày nay, vườn cây ăn quả có cỏ che phủ là phổ biến trên suốt nước Nhật và các loại vườn không có cỏ che phủ lại trở thành hiếm. Đối với các cánh đồng ngũ cốc cũng vậy. Lúa nước, mạch thường và mạch đen đều có thể gây trồng thành công, khi các cánh đồng được che phủ bằng cỏ ba lá và cỏ dại suốt cả năm.

Masanobu Fukuoka
(The One Straw Revolution).

Chương 8

TỰ SẢN XUẤT HẠT GIỐNG

Việc tự sản xuất hạt giống thường chưa được nhấn mạnh nhiều, nhưng đó là một việc cực kỳ quan trọng và cần thiết cho những ai thực hiện nông nghiệp sinh thái.

Một là, hạt giống sẵn có trên thị trường địa phương thường gây nhiều vấn đề, do chất lượng xấu, ít đáng tin cậy, tính thích ứng thấp, giá bán cao v.v... Hai là, các loài cây trồng trong nước thường dùng các giống cỏ truyền này đang được thay thế bằng việc phát triển một số ít loài HYV (năng suất cao) và giống lai. Việc này làm xói mòn cơ sở di truyền mà sau này sẽ gây nên khó khăn lớn.

Trong chương này, chúng ta sẽ thăm dò:

1. Các vấn đề xảy ra với nguồn hạt giống mua ở ngoài
2. Tầm quan trọng và lợi ích của việc tự sản xuất hạt giống
3. Các phương pháp thu hái và bảo quản hạt giống

8.1. Vấn đề với HYV, lai (F1) và giống mua về

Độ tin cậy và chất lượng thấp

Hầu hết nông dân đã có kinh nghiệm cay đắng do mua phải hạt giống chất lượng thấp hoặc không đúng loài qua tay các nhà buôn hạt giống. Ví dụ, mua hạt cải bắp, nhưng sau khi cây mọc thì thấy rằng đó là hạt mù tạc. Nông dân cũng thất vọng khi mua hạt kém chất lượng - độ nảy mầm kém, loài cây năng suất thấp, hạt bị nhiễm bệnh, hạt cũ, v.v... Các vấn đề đó không còn là riêng biệt mà rất phổ biến và nghiêm trọng đối với nông dân ở Bangladesh. Nếu một nông dân nào đó lỡ mất dịp gieo hạt do mua

phải hạt xấu hoặc mua sai hạt, thì việc đó không thể không gây thất thiệt khi thu hoạch.

Tính thích ứng thấp

Tính thích ứng của hạt giống là khá quan trọng đối với nông nghiệp sinh thái. Hạt giống HYV và đặc biệt là giống lai (F₁) gây nhiều vấn đề do thích ứng thấp. Hạt HYV được sản xuất tại các viện nghiên cứu và hạt giống lai thì do các trại công ty giống tạo nên. Cả hai đều được tạo nên trong những điều kiện rất nhân tạo và sử dụng liều lượng rất cao các chất hóa học nông nghiệp. Thường chúng không đáp ứng tốt khi bón phân hữu cơ, bởi lẽ tính chất của hạt đã được thay đổi để thích ứng với phân bón hóa học. Hơn nữa, việc gây trồng lấy hạt lại được thực hiện theo những điều kiện nhân tạo nhiều thế hệ. Do vậy, hạt giống bị hỏng và mất đi tính thích ứng với các điều kiện địa phương. Ngoài ra, phần lớn hạt lai đều được nhập từ ngoài vào như từ Nhật Bản, Mỹ, Hà Lan là những nước có điều kiện khí hậu (ôn đới) khác hẳn với khí hậu nhiệt đới của Bangladesh.

Giá thành cao

Giá hạt giống lai chẳng rẻ chút nào đối với nông dân. Hạt giống địa phương đã khá đắt ở các địa phương, nhưng giá hạt giống HYV và giống lai lại thường đắt hơn 3 đến 5 lần so với những giá đó. Hạt giống lai, mà chúng ta không có khả năng tạo ra loại cùng chất lượng trong thế hệ sau, lại đặc biệt đắt. Nếu nông dân quen dùng hạt giống lai, thì họ cứ phải mua hạt giống ở ngoài vào bất cứ vụ nào. Đó là mục tiêu của các công ty hạt giống, họ muốn nông dân luôn phải phụ thuộc vào hạt giống lai, vốn thường phải nhập từ ngoài vào.

Cung cấp không ổn định

Mùa gieo hạt cho mỗi loài cây trồng thường cố định hàng năm. Nếu không gieo được hạt vào đúng thời vụ, thì mùa màng sẽ thất bát. Do vậy, việc có sẵn hạt giống vào đúng thời kỳ cần phải có là rất quan trọng. Chúng ta ít khi dám chắc là sẽ có hạt ở thị trường vào đúng mùa gieo. Nhiều nông dân có lúc đã vấp phải khó khăn đó và phải tiêu phí không biết bao nhiêu thời gian để kiếm hạt gieo.

Xói mòn cơ sở di truyền (giống địa phương)

Mặc dầu vấn đề này chưa được các nhà nông học, nông dân và nhiều người khác ở Bangladesh hiểu rõ, việc bảo tồn cơ sở di truyền (nguồn giống địa phương) là cực kỳ quan trọng. Có hai lý do chính, một là giống địa phương đóng vai trò lớn lao trong việc làm giàu tính đa dạng cây trồng. Tính đa dạng về giống cây trồng là chìa khóa để tiến tới một hệ sinh thái - nông nghiệp ổn định. Hai là, chính các giống địa phương là những tài nguyên di truyền cho cả nước. Nông dân đã tạo nên được những loại hạt giống năng suất cao ở địa phương thông qua những giống nguồn gốc từ địa phương. Các giống địa phương là nguồn gốc chính yếu. Không có chúng, không thể tiến hành cải tạo được hạt giống. Ngay cả các loại giống HYV và giống lai cũng không thể tạo nên được nếu không có các giống địa phương.

Cũng vậy, các giống địa phương còn rất quan trọng cho tương lai. [Ghi chú: Nhiều nhà khoa học của những nước đã công nghiệp hóa và của các công ty đa quốc gia cỡ lớn đã hiểu rất rõ tiềm năng của các giống địa phương về mặt tài nguyên và họ đã bắt đầu thu thập một cơ sở di truyền (giống địa phương) rộng rãi từ các nước nhiệt đới là những vùng có tài nguyên về cơ sở di truyền rất phong phú].

Nếu chúng ta hiểu được tiềm năng của giống địa phương, thì chúng ta sẽ chẳng bao giờ để cho tình trạng như hiện nay xảy ra, một tình trạng trong đó có nhiều giống địa phương quý giá đang tiếp tục bị mất đi.

8.2. Lợi ích của việc tự sản xuất hạt giống

Nếu ta hiểu thật rõ các vấn đề (khó khăn) xảy ra khi mua hạt giống ở ngoài, hạt giống HYV và giống lai, thì có thể hiểu dễ dàng được tầm quan trọng và lợi ích của việc tự sản xuất hạt giống.

Độ tin cậy và chất lượng cao

Điều này được bảo đảm, bởi vì người sử dụng hạt (nông dân) tự thu hái và bảo quản lấy hạt và cũng do vậy hiểu rõ mọi vấn đề có liên quan tới chúng (giống gì, đã thu hái và bảo quản theo phương pháp nào)

Tính thích ứng cao

Điều này được bảo đảm bởi vì loài cây đã được gây trồng nhiều thế hệ trong

điều kiện địa phương. Chuyền hạt giống thích ứng cao với hóa chất sang thích ứng với chất hữu cơ là rất quan trọng đối với nông nghiệp sinh thái.

Hầu như không đất

Người nông dân tự thu hái và bảo quản hạt giống cho chính họ. Họ chỉ chi các chi phí tối thiểu về vật tư khi cần. Chi phí sản xuất do vậy giảm hẳn xuống.

Luôn sẵn có

Người nông dân sử dụng hạt, bảo quản chúng và có thể dùng chúng vào lúc cần.

Bảo tồn di truyền

Cách bảo tồn tốt nhất các giống địa phương là để nông dân trồng trọt và bảo quản hạt giống cho chính họ.

8.3. Quy trình tự sản xuất hạt giống

Để thực hiện việc tự sản xuất hạt giống, ta cần nắm các điểm cơ bản về công tác giống. Dưới đây, quy trình tự sản xuất giống được mô tả từ việc chọn cây đến việc bảo quản và ghi hồ sơ.

Giai đoạn 1. Chọn cây và đánh dấu

Nhiệm vụ đầu tiên là: xác định các cây dành cho việc thu hái giống và đánh dấu cây. Việc đánh dấu là rất quan trọng để tránh không thu hoạch làm trên cây đã dành lại. Các bước chọn cây là:

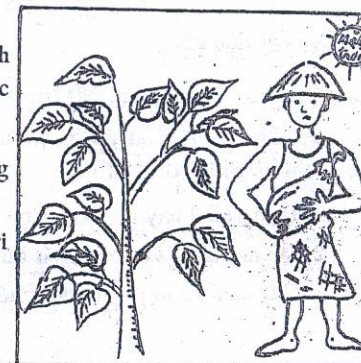
1. Cây khỏe mạnh (không bị dịch bệnh phá hoại, vị trí phù hợp)
2. Cây năng suất cao (kích cỡ, hình dáng, màu sắc v.v... đều tốt...)
3. Có vị thơm ngon



Giai đoạn 2: Thu hái hạt giống

Khi cây được xác định đã thành thực, thì đúng là lúc cần thu hái. Các bước quan trọng là:

1. Xác định đúng thời gian (giống thành thực đúng mức)
2. Thu hoạch giống vào một ngày trời đẹp (tránh các ngày mưa)

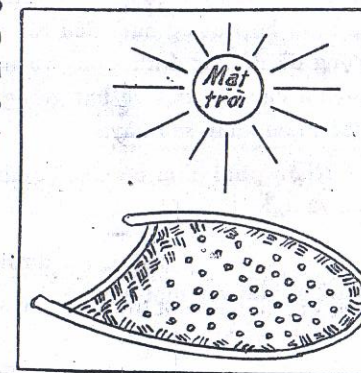


Giai đoạn 3: Phơi khô hạt giống

Hạt giống đã thu hái phải được phơi khô càng sớm càng tốt. Một số hạt giống (như cà chua, đu đủ, v.v...) cần được rửa sạch. Quá trình phơi khô là điểm quyết định là giống có đạt chất lượng cao hay không, hay dịch bệnh có thể do đó mà phát sinh.

Các bước:

1. Phơi khô hạt giống dưới ánh nắng mặt trời, không dùng là
2. Phơi khô hạt giống đúng mức độ.



Giai đoạn 4: Làm sạch và xử lý.

Sau khi đã phơi khô hạt giống đúng mức, ta cần làm sạch và xử lý hạt. Các bước trong quá trình này là:

1. Loại trừ các tạp chất và hạt xấu, chỉ chọn lấy hạt tốt mà thôi
2. Xử lý hạt giống bằng cách trộn chúng với các chất chống côn trùng

Vật tư để xử lý có thể dùng là:

1. Tro khô
2. Lá xoan khô

3. Các loại lá thích ứng tại địa phương

4. Vật liệu khác

Giai đoạn 5: Bảo quản, cất trữ

Sau khi xử lý, hạt giống phải được cất giữ trong điều kiện sạch sẽ, khô, tối và nhiệt độ thấp càng sớm càng tốt.

1. Dùng chai hay hộp kín gió

2. Đẽ hạt cùng với các chất hút ẩm như gạo rang, tro khô, v.v...

3. Cất chai và hộp vào một chỗ khô, tối, mát

Giai đoạn 6: Ghi hồ sơ và dán nhãn

Ghi hồ sơ (ghi các chi tiết về hạt giống) và dán nhãn (ghi tên trên chai và bình hộp đựng hạt) đều rất quan trọng để dễ xác định trong vụ tới và giữ lại các chi tiết về hạt giống cho việc tham khảo sau này.

Nhãn phải gồm có số liệu hồ sơ, tên và ngày thu hái.



Ngoài ra, các thông tin dưới đây cần được ghi lại vào một biểu mẫu có sẵn:

- i) Số hiệu hồ sơ
- ii) Tên cây (địa phương, tiếng Anh / tên khoa học)
- iii) Tên loài phụ (tên giống)
- iv) Ngày thu hái
- v) Nơi thu hái
- vi) Tên người thu hái
- vii) Các nhận xét (mô tả tính chất của hạt giống)

Đối với một người nông dân, chỉ cần ghi nhãn là đủ, còn đối với một tổ chức và một nhà băng hạt giống của cộng đồng, thì việc giữ hồ sơ là điều bắt buộc.

BIỂU THAM KHẢO

Các loài cây đa mục đích thường gặp tại Bangladesh

Tên	Thời gian gieo hạt	Thời gian cấy, trồng	Ghi chú
1 Đậu thiên <i>Cajanus cajan</i>	Tháng 3 - 5		Gieo thẳng
2 Keo dậu <i>Leucaena leucocephala</i>	Tháng 3 - 8	Tháng 4 - 9	
3 Diền thanh <i>Sesbania sesban</i>	Tháng 3 - 5	Tháng 4 - 8	
4 Cốt khí <i>Tephrosia candida</i>	Tháng 3 - 8	-	Gieo thẳng
5 Moringa có dầu <i>Moringa oleifera</i>	Tháng 5 - 8		
6 Keo Ấn Độ <i>Acacia arabica</i>	Tháng 2 - 4	-	Gieo thẳng
7 Vòng Ấn Độ <i>Erithiana indica</i>	-	Tháng 3 - 9	Hom thân
8 Cây bánh dày <i>Pongamia pinnate</i>	Tháng 2 - 4	Tháng 4 - 8	
9 So đũa <i>Sesbania grandiflora</i>	Tháng 3 - 6	Tháng 4 - 8	
10 Sensam <i>Samanea saman</i>	Tháng 4 - 6	Tháng 5 - 8	
11 Móng bò <i>Bauhinia acuminata</i>	Tháng 4 - 6	Tháng 5 - 8	
12* Muồng hoa đào <i>Gliricidia sepium</i>	Tháng 4 - 6	Tháng 5 - 8	Có thể dùng hom cây
13* Flemingia lá to <i>Flemingia macrophylla</i>	Tháng 4 - 6	Tháng 5 - 8	
14* Calliandra <i>Calliandra calothyrsus</i>	Tháng 4 - 6	Tháng 5 - 8	

* Những loài cây này không phổ biến tại Bangladesh như thích hợp

Các cây lấy gỗ thường gặp tại Bangladesh

Tên	Thời gian gieo	Thời gian cấy, trồng	Cự ly trung bình (f)	Chiều cao trung bình
1 Cầm lai "Sisso" <i>Dalbergia sisso</i>	Tháng 3 - 4	Tháng 6 - 8	30	70
2 Dái ngựa <i>Swietenia mahagoni</i>	Tháng 3 - 4	Tháng 6 - 8	30	80
3 Cây "Arjuna" <i>Terminalia arjuna</i>	Tháng 3 - 4	Tháng 6 - 8	30	70
4 Xoan <i>Azadirachta indica</i>	Tháng 2 - 4	Tháng 5 - 8	30	80
5 Cây "Sal" <i>Shorea robusta</i>	-	Tháng 5 - 8	50	100
6 Keo albizia <i>Albizia prosera</i>	Tháng 3 - 4	Tháng 6 - 8	30	50
7 Cây "Radha chura" <i>Caesalpinia pulcherrima</i>	-	Tháng 6 - 8	30	50
8 Phượng vĩ <i>Delonix regia</i>	Tháng 2 - 5	Tháng 6 - 8	40	50
9 Tẻch (giá trị) <i>Tectona grandis</i>	Tháng 3 - 5	Tháng 6 - 8	40	70
10 Mít "Chaplasha" <i>Artocarpus chaplasha</i>	-	Tháng 6 - 8	60	120
11 Muồng hoa vàng <i>Cassia fistula</i>	Tháng 4 - 6	Tháng 6 - 8	25	35
12 Tường vi <i>Lagerstroemia speciosa</i>	-	Tháng 6 - 8	35	60
13 Cây "Bakul" <i>Mimusops eiengi</i>	Tháng 5 - 6	Tháng 6 - 8	25	50
14 Chiêu liêu <i>Terminalia chebula</i>	-	Tháng 6 - 8	20	40
15 Chiêu liêu "belerica" <i>Terminalia belerica</i>	-	Tháng 6 - 8	30	60
16 Đàn hương đỏ	Tháng 2 - 5	Tháng 6 - 8	25	50

Cây chịu bóng thường gặp tại Bangladesh

Tên	Thời gian gieo	Thời gian cấy, trồng	Cự ly trung bình (f)	Ghi chú
1 Gừng <i>Zingiber officinale</i>		Tháng 3 - 4	1,5 x 0,7	
2 Nghệ <i>Curcuma domestica</i>		Tháng 3 - 4	1,5 x 0,7	Thân rễ
3 Khoai sọ <i>Colocasia esculenta</i>		Tháng 2 - 4	3,0 x 1,5	Thân hành
4 Ớt <i>Capiscum annum</i>	Tháng 10-12 Tháng 3 - 5	Tháng 11 - 1	3,0 x 1,5	
5 Khoai nưa <i>Amorphophallus campanulatus</i>		Tháng 2 - 3	3,0 x 1,5	Thân hành
6 Củ từ (các loại) <i>Dioscorea glabra</i>		Tháng 3 - 4	5,0	Cột chống
7 Khoai "Kalmi Shak" <i>Ipomoea acualica</i>	Tháng 4 - 6		1,0 x 0,5	
8 Dứa, thơm <i>Ananas comosus</i>		Tháng 6 - 8	3,0 x 1,5	Ngọn, chồi bên
9 Trầu không <i>Piper betle</i>		Tháng 9-10 Tháng 6-7	1,5 x 1,5	Hom
10 Tiêu "Chaba" <i>Piper chaba</i>		Tháng 6 - 7	3,0 x 3,0	Hom
11 Chuối <i>Musa sapientum</i>		Tháng 2 - 4 Tháng 9-11	6,0	Chồi bên

Cây ăn quả thường gặp tại Bănglăđét

Tên	Thời gian gieo hạt	Thời gian cấy, trồng	Cự ly trung bình	Chiều cao trung bình	Số năm ra quả
1 Chuối <i>Musa sapientum</i>		Tháng 2 - 4 Tháng 9 - 11	6	10	1
2 Đu đủ <i>Carica papaya</i>	Tháng 2 - 3	Tháng 3 - 5	5	8	0,5
3 Mít <i>Artocarpus heterophyllus</i>	Tháng 5 - 7	Tháng 4 - 9	30	45	4
4 Xoài muôm <i>Mangifera indica</i>	Tháng 4 - 7	Tháng 6 - 9	35	65	4
5 Dừa <i>Cocos nucifera</i>	Tháng 8 - 10	Tháng 6 - 9	25	80	6
6 Cau <i>Areca catechu</i>	Tháng 9 - 10	Tháng 6 - 9	7	50	5
7 Chà là ngọt <i>Phownix sylventris</i>	Tháng 5 - 6	Gieo thẳng	12	30	5
8 Thốt nốt <i>Borassus flabellifer</i>	Tháng 6 - 8	Gieo thẳng	30	80	12
9 Nà <i>Annona squamosa</i>	Tháng 5 - 8	Tháng 5 - 8	12	20	3
10 Ồi <i>Psidium guajava</i>	Tháng 7 - 8	Tháng 5 - 6	12	20	2
11 Du gia <i>Spondias pinnata</i>	Tháng 10 - 11	Tháng 5 - 8	30	45	3
12 Bưởi <i>Citrus garandis</i>	Tháng 8 - 11	Tháng 5 - 8	20	30	4
13 Táo chua <i>Feronia limonia</i>	Tháng 2 - 5	Tháng 5 - 8	25	35	5
14 Hồng xiêm <i>Achras sapota</i>	Ghép	Tháng 5 - 8	25	35	5
15 Lựu <i>Punica granatum</i>	Tháng 3 - 7	Tháng 5 - 8	15	15	2

Tên	Thời gian gieo hạt	Thời gian cấy, trồng	Cự ly trung bình	Chiều cao trung bình	Số năm ra quả
16. Chanh <i>Citrus aurantifolia</i>	Chiết	Tháng 5 - 8	10	10	2
17 Ô liu <i>Elaeocarpus robustus</i>	Tháng 2 - 3	Tháng 5 - 8	25	40	5
18. Khế <i>Averrhoa carambola</i>	Tháng 2 - 3	Tháng 5 - 8	20	30	4
19 Me <i>Tamarindus indica</i>	Tháng 2 - 4	Tháng 5 - 8	35	40	5
20 Vải <i>Litchi chinensis</i>	Chiết	Tháng 5 - 8	30	25	4
21 Mận đen <i>Eugenia jambolana</i>	Tháng 5 - 7	Tháng 5 - 8	30	40	5
22 Bứa "cowa" <i>Gorcinia cowa</i>	Tháng 5 - 7	Tháng 5 - 8	20	25	6
23 Táo ta <i>Ziziphus jujuba</i>	Tháng 2 - 4	Tháng 5 - 8	16	20	5
24 Mít "lakoocha" <i>Artocarpus lakoocha</i>	Tháng 5 - 7	Tháng 5 - 8	25	30	5
25 Emblica chữa bệnh <i>Emblica officinalis</i>	Tháng 2 - 4	Tháng 5 - 8	20	25	5
26 Nhãn <i>Euphoria longana</i>	Tháng 5 - 7	Tháng 5 - 8	25	35	5
27 Thị <i>Diospyros embryoptenis</i>	Tháng 6 - 7	Gieo thẳng	15	25	4
28 Đào "java" (gioi java) <i>Eugenia javanica</i>	Chiết	Tháng 5 - 8	20	30	3
29. Gioi <i>Eugenia jambos</i>	Chiết	Tháng 5 - 8	12	20	4
30 Bàng <i>Terminalia catappa</i>		Tháng 5 - 8	30	50	5

SÁCH THAM KHẢO

SÁCH CHÍNH

Masanobu Fukuoka

Cuộc cách mạng về rơm (*The One Straw Revolution*)

Rodale Press, 1978.

Masanobu Fukuoka

Cách canh tác theo tự nhiên (*The Natural Way of Farming*)

Japan Publications, 1985.

Bill Mollison

Gây trồng lâu dài kiểu một và gây trồng lâu dài kiểu hai (*Permaculture One and Permaculture Two*)

Tagari Publications, 1978 và 1979.

Bill Mollison

Gây trồng lâu dài - Thủ thư của Người Thiết kế (*Permaculture - A designers' manual*)

Tagari Publications, 1988.

J. I. Rodale

Rác rưởi hữu ích (*Pay Dirt*)

Rodale Press, 1945.

Sir Albert Howard

Một di chúc nông nghiệp (*An Agricultural Testament*)

Oxford University Press, 1940.

Sir Albert Howard

Đất và sức khỏe (*The Soil and Health*)

Shocken Books, 1956.

SÁCH ĐỌC THÊM CÓ ÍCH

Anna Carr

Láng giềng tốt: Trồng cây đồng hành dành cho người làm vườn (*Good Neighbours: Companion Planting for gardeners*)

World Neighbours, 1985.

Miguel A. Altieri

Sinh thái nông nghiệp: Cơ sở khoa học của nền nông nghiệp thay thế (*Agroecology: The Scientific basis of alternative agriculture*)

IT Publications, 1984.

Gaby Stoll

Bảo vệ tự nhiên mùa màng tại vùng nhiệt đới (*Natural Crop protection in the tropics*)

Margraf Publishers, 1988.

Vandana Shiva

Vẫn còn sống: Phụ nữ, Sinh thái và sự sinh tồn tại Ấn Độ (*Staying Alive: Women, Ecology and Survival in India*)

Kali for Women, 1988.

J. Russel Smith

Kinh doanh cây lớn: một nền nông nghiệp lâu dài (*Tree crops: A permanent Agriculture*)

Devube - Aduar, 1977.

Ehrenfried E. Pfeiffer

Cây cỏ dại và cái chúng nói lên (*Weeds and what they tell*)

Rodale Press, 1970.

John Jeavons

Làm thế nào để trồng thêm rau (*How to grow more vegetables*)

Ecology Action, 1982.

Masao Maeda and Yoshiro Mastuo

Kiến thức cơ bản về đất (*The basic Knowledge of soil*)

Nqbunkyo, 1974).

Tatuo Kina

Sinh thái và tự nhiên (*Ecology and the Nature*)

Kawaide Shobou, 1971.

John Seymour and Hervert Girardet

Chẳng phải là thiên đường: Câu chuyện về tác động con người đối với môi trường (*Far from Paradise: The story of men's impact on the environment*)

BBC publications, 1987.

Susan George

Phân nửa kia chết như thế nào? (*How the other half dies*)

Penguin Books, 1976.

Carter và Dale

Đất mặt và văn minh (*Topsoil and Civilization*)

University of Oklahoma Press, 1955.

Wes Jackson

Rễ mới từ nông nghiệp (*New Roots from Agriculture*)

University of Nebraska Press, 1980.

Cây họ đậu nhiệt đới: Tài nguyên cho tương lai (*Tropical legumes: Resources for the future*)

National Academy of Sciences, 1979.

Cách nhìn sinh thái: Thăm dò phương án để cùng tiến hóa

(*Ecological visions: Exploring Alternatives for Co-Evolution*)

Classic Books and Service Center in Calcutta - India, 1989.

Wolf. D. Storl

Văn hóa và nghề làm vườn: Một triết lý về làm vườn

(*Culture and Horticulture: A philosophy of gardening*)

Bio - Dynamic Litterature, 1979.

MỤC LỤC

Lời giới thiệu

Lời cảm ơn

Lời nói đầu

Lời tựa

Phần 1

Cơ sở

Chương 1

Thiên nhiên và nông nghiệp

tr1

1.1.

Hệ sinh thái của rừng tự nhiên

1.2.

Khác biệt giữa nông nghiệp và rừng tự nhiên

1.3.

Nước

1.4.

Đặc điểm của hệ sinh thái nhiệt đới

Chương 2

Đất

tr 16

2.1.

Đất là gì ?

2.2.

Chức năng và đặc tính của đất

Chương 3

Vấn đề với nông nghiệp hóa học

tr 23

3.1.

Những vấn đề sinh thái

3.2.

Những vấn đề kinh tế

3.3.

Những vấn đề xã hội

Chương 4

Nguyên lý của nông nghiệp sinh thái

tr 33

4.1.

Tính đa dạng

4.2.

Đất sống

4.3.

Tái chu chuyển

4.4.

Cấu trúc nhiều tầng

Phương pháp thực hành

tr 93
tr 98

Sách tham khảo

11/02/2001
from Scott Science
VA. TIEDJENS. (USA. 1965)
09/13/239845
Hick, Philip
And Tice
P. K. O. Co.